



Gestão e Tecnologias para o Meio Ambiente: Visões e Ações Interdisciplinares

Volume I - Gestão Ambiental

**Vania Elisabete Schneider
Taison Anderson Bortolin
Sofia Helena Zanella Carra**
Organizadores



**Gestão e tecnologias para o meio ambiente:
visões e ações interdisciplinares**

**Volume 1
Gestão Ambiental**

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

Presidente:

José Quadros dos Santos

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

Reitor:

Evaldo Antonio Kuiava

Vice-Reitor:

Odacir Deonísio Graciolli

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação:

Juliano Rodrigues Gimenez

Pró-Reitora Acadêmica:

Flávia Fernanda Costa

Chefe de Gabinete:

Gelson Leonardo Rech

Coordenadora da Educs:

Simone Côrte Real Barbieri

CONSELHO EDITORIAL DA EDUCS

Adir Ubaldino Rech (UCS)

Asdrubal Falavigna (UCS) – presidente

Cleide Calgare (UCS)

Gelson Leonardo Rech (UCS)

Jayme Paviani (UCS)

Juliano Rodrigues Gimenez (UCS)

Nilda Stecanella (UCS)

Simone Côrte Real Barbieri (UCS)

Terciane Ângela Luchese (UCS)

Vania Elisabete Schneider (UCS)

Gestão e tecnologias para o meio ambiente: visões e ações interdisciplinares

Organizadores:

Vania Elisabete Schneider

Taison Anderson Bortolin

Sofia Helena Zanella Carra

Volume 1

Gestão Ambiental



© dos organizadores

Revisão: Ivone Polidoro Franco

Imagem da capa: Pixabay

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Universidade de Caxias do Sul

UCS – BICE – Processamento Técnico

G393 Gestão e tecnologias para o meio ambiente [recurso eletrônico] : visões e ações interdisciplinares / org. Vania Elisabete Schneider, Taison Anderson Bortolin, Sofia Helena Zanella Carra. – Caxias do Sul, RS: Educs, 2021.
Dados eletrônicos (1 arquivo)

Obras em volumes.

Volume 1: Gestão ambiental

ISBN 978-65-5807-115-0

Apresenta bibliografia.

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Gestão ambiental. 2. Ciências ambientais. 3. Meio ambiente. I. Schneider, Vania Elisabete. II. Bortolin, Taison Anderson. III. Carra, Sofia Helena Zanella. IV. Gestão ambiental.

CDU 2. ed.: 502.13

Índice para o catálogo sistemático:

1. Gestão ambiental	502.13
2. Ciências ambientais	502/504
3. Meio ambiente	502

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária
Márcia Servi Gonçalves – CRB 10/1500

Direitos reservados a:



EDUCS – Editora da Universidade de Caxias do Sul

Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Bairro Petrópolis – CEP 95070-560 – Caxias do Sul – RS – Brasil

Ou: Caixa Postal 1352 – CEP 95020-972 – Caxias do Sul – RS – Brasil

Telefone/Telefax: (54) 3218 2100 – Ramais: 2197 e 2281 – DDR (54) 3218 2197

Home Page: www.ucs.br – E-mail: educs@ucs.br



EDITORA AFILIADA

Sumário

Apresentação	8
Are the metal straws as environmentally friendly as we think?	10
Adrison Carvalho de Loreto, Jaylton Bonacina de Araujo, Allan Ramone de Araujo Scharnberg, Rodrigo Juchen, Cassia Maria Lie Ugaya	
Análise da Sustentabilidade do Ciclo de Vida aplicada no gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos	19
Ritielli Berticelli, Pâmela Bia Pasquali, Aline Pimentel Gomes	
Softwares de apoio à Avaliação de Ciclo de Vida	29
Marianne Di Domênico, Thaísa Leal da Silva, Lauro André Ribeiro	
Estudo sobre o descarte de medicamentos vencidos no Município de Caxias do Sul – RS	39
Raquel de J. M. Velasquez, Renata M. da S. Dos Santos, Betina Magalhães Bitencourt, Eléia Righi	
Interface saúde e meio ambiente: uma perspectiva brasileira da Educação Ambiental no campo da saúde	50
Nilva Lúcia Rech Stedile, Fernanda Meire Cioato, Ana Maria Paim Camardelo	
Técnicas de orientação em área preservada: aguçando a Educação Ambiental nas escolas: relato de experiência	60
Cisnara Pires Amaral, Mário Luiz Corcini Carvalho, Marciela Bressan Rodrigues Vieira, Sonaira Canterle de Oliveira	
Árvores urbanas: o que não fazer	70
Agná Almeida Menezes, Maria Lúcia Silva de Queiroz, Tereza G. Torezane N. Fontes, Clara Campos dos Santos, Maely de Souza da Silva	
Avaliação do jogo “Trilha Picmel” como ferramenta de Educação Ambiental	80
Mayara Cechinatto, Gabrieli Felicetti Xavier, Karin Andrade Silveira, Vania Elisabete Schneide	
A Educação Ambiental como instrumento de integração social	91
Elis Mesquita Horn, Luana Gabriele Gomes Camelo, Marilise Oliveira Mesquita, Tatiana Souza de Camargo	
Análise comparativa da pegada ecológica de duas comunidades escolares da região metropolitana de Porto Alegre	99
Daniela da Cunha Silveira, Débora Carline Baierle, Cristina Vargas Cademartori, Judite Sanson de Bem	

Ensino em sustentabilidade na formação de Engenheiro Agrônomo: um estudo de caso	107
Jessica Mieko Ota Alves, Juliana Bárbara da Silva Oliveira, Valdir Machado Valadão Júnior Flávia Soares	
Dimensionamento e estimativa de custos de investimentos de uma unidade de regeneração térmica de uma argila residual de branqueamento de óleo de soja	118
Suyanne Angie Lunelli Bachmann ¹ , Atilano Antônio Vegini, Lorena Benathar Ballod Tavares	
Análise da logística de uma empresa de armazenamento e classificação de maçãs	129
Douglas de Jesus Tavares, Gilson dos Santos Silva, Eléia Righi	
Gestão ambiental como estratégia de negócio: relação entre “Marketing Verde” e decisão de compra dos consumidores	138
Adriele Martins Ricardo Nunes	
Verificação da viabilidade de obtenção da certificação ambiental – Certificação GBC Brasil Condomínio® – a um projeto de edifício no Município de Caxias do Sul – RS	148
Eduardo Fochezatto Longhi, Nathan Prandi Zotti, Diego da Rosa Triches, Carla Eliana Toderó Ritter	
Sistema de Gestão Ambiental para um hotel nas ilhas Canárias	158
Aliandra Gonzaga e Souza, Antônio Pasqualetto	
Gestão Ambiental numa empresa de valorização de resíduos: motivações para implantação do Sistema de Gestão Ambiental	170
Flávia Monaco Vieira, Maria Geraldina Venancio, Judite Sanson de Bem	
Divulgação da Gestão Ambiental das maiores empresas de Bento Gonçalves – RS: análise de conteúdo dos <i>websites</i> institucionais	179
Flávia Monaco Vieira, Judite Sanson de Bem	
Certificação ambiental como estratégia empresarial em empresas de Gerenciamento e Descarte de Resíduos Sólidos	190
Daniela da Cunha Silveira, Débora Carline Baierle, Flávia Monaco Vieira, Maria Geraldina Venâncio, Judite Sanson de Bem	
Produção mais limpa em restaurantes: uma análise de dissertações e teses nos Programas <i>Stricto Sensu</i> no Brasil	199
Rafael Luis Gil Boff, Suzana Maria De Conto	
Estudo quantitativo de entradas e saídas do processo de elaboração de vinho tranquilo de mesa de uma indústria vinícola de porte médio	207
Morgana Vigolo, Bianca Breda, Bruna Paese, Vania Elisabete Schneider	

Identificação dos Parques Naturais Municipais no Norte do Estado do Rio Grande do Sul	218
Carmem Fátima Casanova, Ritielli Berticelli, Pâmela Bia Pasquali, Adalberto Panfolfo, Aline Pimentel Gomes	
Percepção de valor sobre o destino de resíduos sólidos urbanos	229
Marcelo Neves e Carla Eliana Todero Ritter	
A inclusão de tecnologia na integração de políticas públicas e governança ambiental: um estudo de caso do licenciamento ambiental no Estado da Bahia.....	241
Anderson Carneiro de Souza, Jamile Carneiro de Oliveira, Lidiane Alves de Oliveira	
Diagnóstico e análise da apropriação de espaço na Praça Centenário de Bento Gonçalves – RS	251
Mônica Êmili de Camargo Fiori	
APA Vale do Morro da Torre: reflexões sobre a eficácia de gestão da Unidade de Conservação Municipal de Três Rios – RJ – panorama 2017	265
Dolvani da Costa Barbosa, Julianne Alvim Milward-de-Azevedo	
Estimativa dos custos e benefícios da criação e implantação de uma Unidade de Conservação estadual: um estudo de caso	276
Renata Nardelli Fernandes Ferraz, Julianne Alvim Milward-de-Azevedo	
Estudo de uma unidade de produção agrícola familiar no município de Vacaria – RS	285
Luane Vieira Figueiredo, Simone Piton Lancini, Daiane Pereira de Vargas, Eléia Righi	
Análise sistêmica de um pomar de pequenas frutas no Município de Vacaria – RS	295
Wilson Luís Reveilleau Júnior, Paloma Souza Minuzzo, Lindomar de Aguiar Velho Júnior, Eléia Righi	
A sensibilidade de um fungo sob efeitos de fungicidas e da radiação ultravioleta	303
Wilson Luís Reveilleau Junior, Paloma Souza Minuzzo, Lindomar de Aguiar Velho Júnior, Renan Soares de Carvalho, Eléia Righi	
Óleos essenciais no controle alternativo de espécies de <i>Colletotrichum</i> causadoras de podridão-da-uva-madura	311
Carine Pedrotti, Bianca Bolson, Sabrina dos Santos Cassol, Paola Dutra da Rosa, Joséli Schwambach	
Sobre os autores	321

Apresentação

A obra aqui apresentada abre uma trilogia de volumes contendo artigos técnicos submetidos ao 7º Congresso Internacional de Tecnologia para o Meio Ambiente – Edição 2020 que, em função da pandemia da COVID-19, não pôde ser realizado presencialmente, sendo então transferido para 2023. O congresso é realizado em conjunto com as atividades promovidas pela FIEMA Brasil (Feira de Negócios, Tecnologia e Conhecimento em Meio Ambiente) por meio de uma parceria com a Universidade de Caxias do Sul. O evento ocorre a cada dois anos, tendo sua primeira edição em 2008. Em sua 7ª edição, o Congresso Internacional de Tecnologia para o Meio Ambiente propunha como tema central “Meio Ambiente e Saúde: Interfaces e Soluções”. Nesse contexto, as temáticas de Recursos Hídricos, Resíduos Sólidos e Tecnologias Ambientais foram eleitas temas norteadores para o evento. Assim, antes do adiamento do evento, houve todo o processo de submissão de artigos técnicos, devidamente analisados às cegas por, pelo menos, dois avaliadores, mantendo os critérios de qualificação pré-definidos para a apresentação dos trabalhos no evento. Não sendo possível a edição presencial, e tendo em vista a atualidade dos temas e trabalhos, a comissão organizadora do congresso entendeu como pertinente oportunizar aos autores outra via de divulgação científica, que se deu então com a organização dessas obras em e-books publicados pela Educs (Editora da Universidade de Caxias do Sul), uma editora universitária consolidada e com um conselho editorial atuante e de qualidade.

Para fins de organização das obras em e-books, os artigos submetidos ao congresso foram agrupados em três temáticas: Gestão Ambiental, Recursos Hídricos e Tópicos Interdisciplinares. No Volume 1, que configura a presente obra, foram agrupados os artigos relacionados direta ou indiretamente à temática Gestão Ambiental, envolvendo assuntos como: gestão de resíduos sólidos, impactos ambientais, avaliação do ciclo de vida, educação e saúde ambiental, arborização urbana, jogos didáticos, pegada ecológica, sustentabilidade, logística, custos e investimentos no gerenciamento de resíduos, marketing verde, certificação ambiental, gestão ambiental em hotéis, valorização de resíduos, produção mais limpa, inventário do ciclo de vida, parques naturais, políticas públicas e governança ambiental, unidades de conservação, agricultura orgânica e agroecologia, agrotóxicos, controle biológico, dentre outros.

A diversidade e a pluralidade de temas tratados neste volume atestam a complexidade e a multidisciplinariedade que pressupõe a grande área da Gestão Ambiental, voltada principalmente ao uso sustentável dos recursos naturais subsidiado pela avaliação dos impactos que podem ser causados por diferentes atividades ao meio ambiente; à proposta de medidas mitigatórias, mudanças de processos, tecnologias, matérias-primas e insumos; e, mais do que isso, à disseminação práticas sustentáveis.

O leitor encontrará neste volume diferentes aspectos e situações em que a Gestão Ambiental se faz presente, incluindo-se a educação ambiental como forma de sensibilização e formação de multiplicadores que possam promover a disseminação do conhecimento e de ações mais efetivas sobre os problemas ambientais da modernidade.

Are the metal straws as environmentally friendly as we think?

Adrison Carvalho de Loreto¹, Jaylton Bonacina de Araujo³, Allan Ramone de Araujo Scharnberg², Rodrigo Juchen³, Cassia Maria Lie Ugaya³

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental/Universidade Tecnológica Federal do Paraná (adrison2010@hotmail.com)

²Laboratório de Tecnologia Mineral e Ambiental – (LTM)/Universidade Federal do Rio Grande do Sul (allan.ambiental@outlook.com)

³Centro de Avaliação da Sustentabilidade do Ciclo de Vida (GYRO)/Universidade Tecnológica Federal do Paraná (gyro-ct@utfpr.edu.br)

Abstract: There is a strong current worldwide mobilizing for campaigns that aim to reduce the use of plastic straws. To replace these product, edible, biodegradable or other material must be provided, such as metal, among other alternatives. However, these alternatives also cause impacts on the environment as those related to the water consumption, as well as chemicals. Thus, to estimate the potential environmental impact related to life cycle of straws, this research aims to make, using Life Cycle Assessment, a comparison between the metal and plastic straws, using different scenarios. The goal of this screening LCA consists in comparing the potential impacts related to the plastic and metal straws life cycles; the scope was defined as “cradle-to-grave”, considering from the extraction of the raw material to the final disposal. For the inventory we mainly used data from the global processes available in ecoinvent database 3.4.0.35. Six midpoint impact categories wereselected, whose methods were selected according to the recommendations of the RAICV, JRC and Life Cycle Initiative. The results from the four scenarios considered showed that scenario 3 had the best performance, the metal straw had a much smaller impact compared to the plastic straw; in Scenarios 1 and 2 both straws have presented similar performances; just in Scenario 4 the metal straw presented the worst performance. Concluding, we need to be careful in substitute the plastic straws for the metal ones, once, its production presented high impacts potential when compared with the plastic one.

Keywords: LCA. Case study. Environmental impact.

Theme Area: Life Cycle Analyzes.

Os canudos de metal são tão ambientalmente amigáveis quanto pensamos?

Resumo: Atualmente, existe uma forte mobilização mundial para campanhas visando a reduzir o uso de canudos de plástico. Para substituir esse produto, materiais comestíveis, biodegradáveis ou outros têm sido utilizados. No entanto, essas alternativas também causam impactos no meio ambiente, como os relacionados ao consumo de água e a produtos químicos. Assim, como forma de estimar o potencial impacto ambiental relacionado ao ciclo de vida dos canudos, este trabalho propõe realizar, por meio da Avaliação do Ciclo de Vida, uma comparação entre os canudos de metal e os de plástico, utilizando diferentes cenários. O objetivo dessa ACV simplificada consiste em comparar os possíveis impactos relacionados aos ciclos de vida dos canudos de plástico e os de metal; o escopo foi definido como “do berço ao túmulo”, considerando desde a extração da matéria-prima até o descarte final. Para o inventário, utilizaram-se, principalmente, dados dos processos globais disponíveis na base de dados *ecoinvent* 3.4.0.35. Foram selecionadas seis categorias de impacto de ponto médio, cujos métodos foram selecionados de acordo com as recomendações do RAICV, JRC e Life Cycle Initiative. Os resultados dos quatro cenários considerados mostraram que o **Cenário 3** obteve o melhor desempenho, apresentando impactos

muitos inferiores em comparação ao canudo de plástico; nos **Cenários 1 e 2**, ambos os canudos apresentaram desempenho semelhante; apenas no **Cenário 4**, o canudo de metal apresentou o pior desempenho. Concluindo, é preciso ter cuidado ao substituir os canudos de plástico pelos metálicos, uma vez que os impactos advindos da produção do canudo plástico são significantes.

Palavras-chave: ACV. Estudo de caso. Impacto ambiental.

Área Temática: Avaliação do Ciclo de Vida.

1 Introduction

Since the beginning of time, the advances of humankind are linked with the development and enhancement of new technologies (HARARI, 2015). In the last century the creation rate of new products such as packaging and clothing, as well as basic utensils like pens and household appliances has grown exponentially, mainly owing to a big discovery: the polymers science. However, based on a massive scientific record, we have long known that the urgency of acting to develop a more sustainable future is real and cannot be ignored (SCHARNBERG *et al.*, 2020).

The history of plastic began in 1862 when researches used organic material derived from cellulose trying to substitute rubber, a raw material used in many products at that time. Anyway, plastic products were only fully employed with the advent of petroleum, a non-renewable natural fuel, widely used in the plastic manufacturing process (RITCHIE; ROSER, 2019). As result, world plastic production went from 1.5 million tons in 1950 to 350 million tons in 2015.

The development of new types of plastics made it possible to develop practical, cheap and disposable things as never seen before. It seems good from the economic perspective. Nevertheless, the plastic industry is pointed as responsible for an environmental catastrophe. Geyer *et al.* (2017) point out that from the amount of 350 million tons of plastic produced in 2015, 66.5 million tons (19%) were recycled; 91 million tons (26%) were incinerated; and 192.5 million tons (55%) were disposed of in the environment (GEYER *et al.*, 2017).

Plastics in general are not biodegradable, and then it takes about 400 years to degrade in the environment. When not properly managed, this amount goes to the oceans, where they cause various impacts, such as the death of many animals that do not differentiate it from food, and thus end up dying with their ingestion. Besides, plastic breaks and microplastic formation occurs, the most harmful shape of plastic, which is already present in food, salt, organisms and even drinking water worldwide, thus impacting human health as well (ROCHMAN *et al.*, 2016).

Due to these environmental impacts, there is a strong current worldwide mobilizing for campaigns that aim to reduce, recycle and reuse plastic. In Brazil several organizations work to achieve this decrease. The municipality of Rio de Janeiro was the first in the country to create a law (Lei n. 6.384/2018) forbidden the supply of plastic straws in hotels, restaurants, bars, bakeries, night clubs, music events, among other commercial establishments. To replace these products, edible, biodegradable or other material must be provided. The law also provides for a fine of up to R\$ 8,000 (~US\$ 2,000) for establishments. The idea was spread in the country and currently 71 municipalities have similar laws and 28 are discussing actions in this direction, including the main capitals. Thenceforth, biodegradable straws offered in commercial establishments have helped to reduce the usage of plastic, hence the amount of plastic waste generated (WWF, 2019). People have been using reusable straws for domestic use, such as metal, silicone, bamboo and glass straws; or even drinking straight from the glass. This behavior eliminates plastic waste generation, even from packaging and paper straw, as the new straws can be reused several times.

However, these alternatives also cause impacts on the environment as those related to the water consumption for washing the straws, as well as chemicals. As these impacts are not yet known in-depth, for while the advantages of not using plastic straws are uncertain.

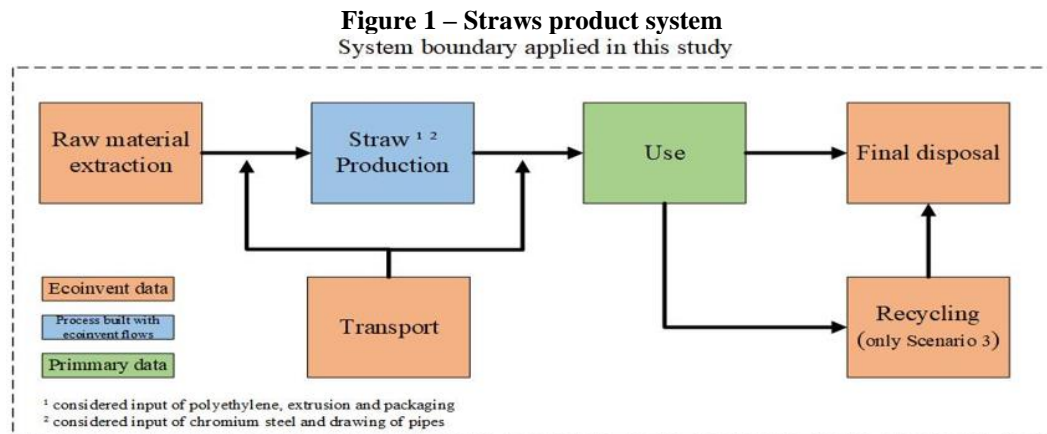
A very versatile and systemic technique to evaluate the potential environmental impacts caused by processes or products is the Life Cycle Assessment (LCA). As presented by ISO/ 14040 (2004), an LCA study allows to quantify and qualify these impacts from the life cycle of products or processes. Thus, this research aims to make, using LCA, a comparison between the metal and plastic straws, using different scenarios.

2 Materials and Methods

Aiming to measure the impacts from the plastic straws production in local scale, it was used currently available database, characterization factors and software. Further, in this study case it was considered the metal straw as an alternative generally used in Brazil to replace the plastic straw. Once considered the both products, it was possible compare the production environmental impacts between the both. An LCA study is qualified primarily by the transparency and data quality used. Therefore, all the present LCA phases were reviewed and analyzed carefully to present concise results and methodology.

2.1 Goal and Scope

The goal of this screening LCA consists in comparing the potential impacts related to the plastic and metal straws life cycles. For that, different impact categories were selected, aiming to demonstrate different consequences caused by the straws. Furthermore, this study presents the impacts from the production chain of both straws, considering the stages presented at **Figure 1**.



Fonte: Elaborada pelos autores.

It is important to emphasize we are not discussing in this paper whether the straw is necessary or not, and it was considered that it is used because of health reasons. Therefore, to this study, the Functional Unit (FU) is the use of straw by one person, once per week, during 3 years. To comply with the established FU, it was defined as reference flow 1 metal straw and 150 plastic straws. As there is still no model to quantify the impacts derived from the emissions of straws in the sea, it was considered the both straws were properly discarded. Due to the use of database for all the processes considered, contribution and sensitivity analysis were performed.

2.2 Inventory

For this study we mainly used data from the global processes available in ecoinvent database 3.4., considering the cut-off system model. Information about straw mass and packaging were experimentally measured by a balance with precision of 0,001g at the *Plasm Laboratory*. In order to cover different situations of straw use, 4 scenarios were defined, considering variations in the amount of use of the metal straw, distance transported from home to a fast food and with recycling or landfill to the metal straw, as detailed in **Figure 2**.

Figure 2 – Scenarios considered at the study

Scenarios description	Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3		Scenario 4	
	Metal straw	Plastic straw	Metal straw	Plastic straw	Metal straw	Plastic straw	Metal straw	Plastic straw
Round trip distance until the fast food	4 km	-	20 km	-	4 km	-	4 km	-
quantity of straws considered	1	150	1	150	1	150	12	150
Final disposal	Municipal Landfill	Municipal Landfill	Municipal Landfill	Municipal Landfill	Recycling	Municipal Landfill	Municipal Landfill	Municipal Landfill

Fonte: Elaborada pelos autores.

2.3 Impact Assessment

Six midpoint impact categories were selected, namely: Acidification, Eutrophication, Climate Change, Abiotic Resource Depletion, Water Scarcity and Freshwater Ecotoxicity. The impact assessment models were chosen following the recommendations of the Life Cycle Impact Assessment Research Network (RAICV) for the Brazilian context (RAICV, 2019), for Acidification (available at RECiPE midpoint I 2016), Abiotic Resource Depletion (available at ADP CML-IA) and Water Scarcity (available at AWARE). For the Eutrophication category, the model recommended by RAICV was not yet implemented in the impact assessment methods in the software. In this case, the ReCiPe mid 2016 method was elected, following the recommendation of the JRC (2011). For the Climate Change category, the IPCC GWP 100yr 2013 method was selected, following the recommendation of JRC (2011) and UNEP / SETAC (2016). For the Ecotoxicity category, the USEtox method was chosen, following the recommendation of the JRC (2011). Impact assessment was calculated using the Pre SimaPro 9.0.35 software.

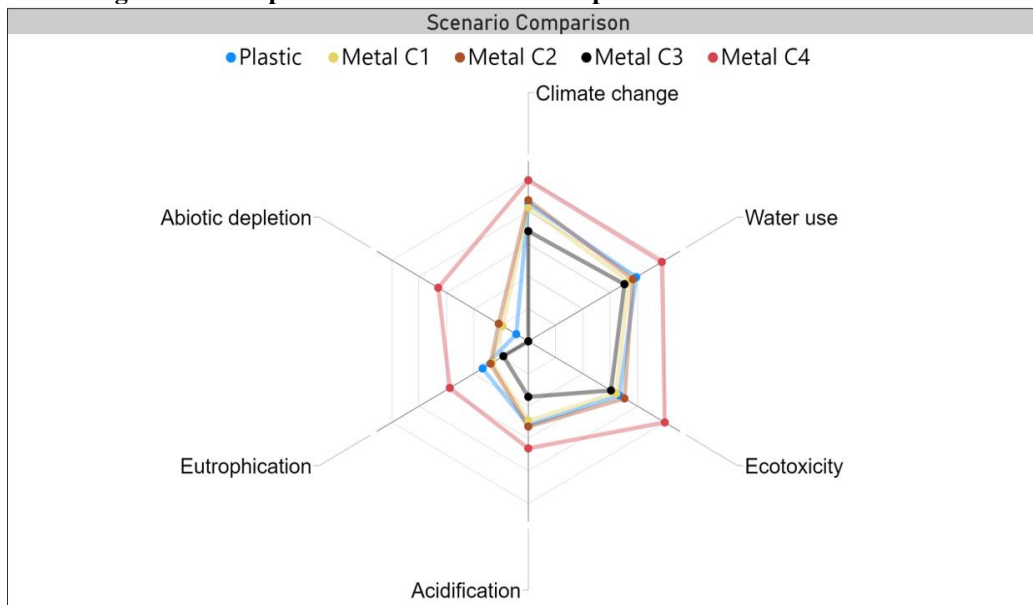
3 Results and Discussions

Analyzing the results from the four scenarios considered, it was clearly noted the difference in the magnitude of the impacts among them. In all the selected categories, the **Scenario 3** presented the best performance (**Figure 3**). This fact is due to the recycling process, in which all the impacts from the mineral extraction are compensated when the metal straw is recycled.

On the other hand, the **Scenario 4** presented the worst performance in all categories (**Figure 3**). When we compare 1 metal straw with 1 plastic straw, the mass of both is considerable different, where the metal straw mass is about 15 times higher than the plastic straw mass. Also, the metal straw production demands large amount of energy, resulting in a impactful production and contributing to environmental impacts potential.

Furthermore, the processes contribution was verified, aiming understand the chain impact considered in the impact categories. In **Figure 4** it is possible to check the processes with contributions higher than 5% of the total in Climate Change.

Figure 3 – Comparison of environmental impacts from the different scenarios



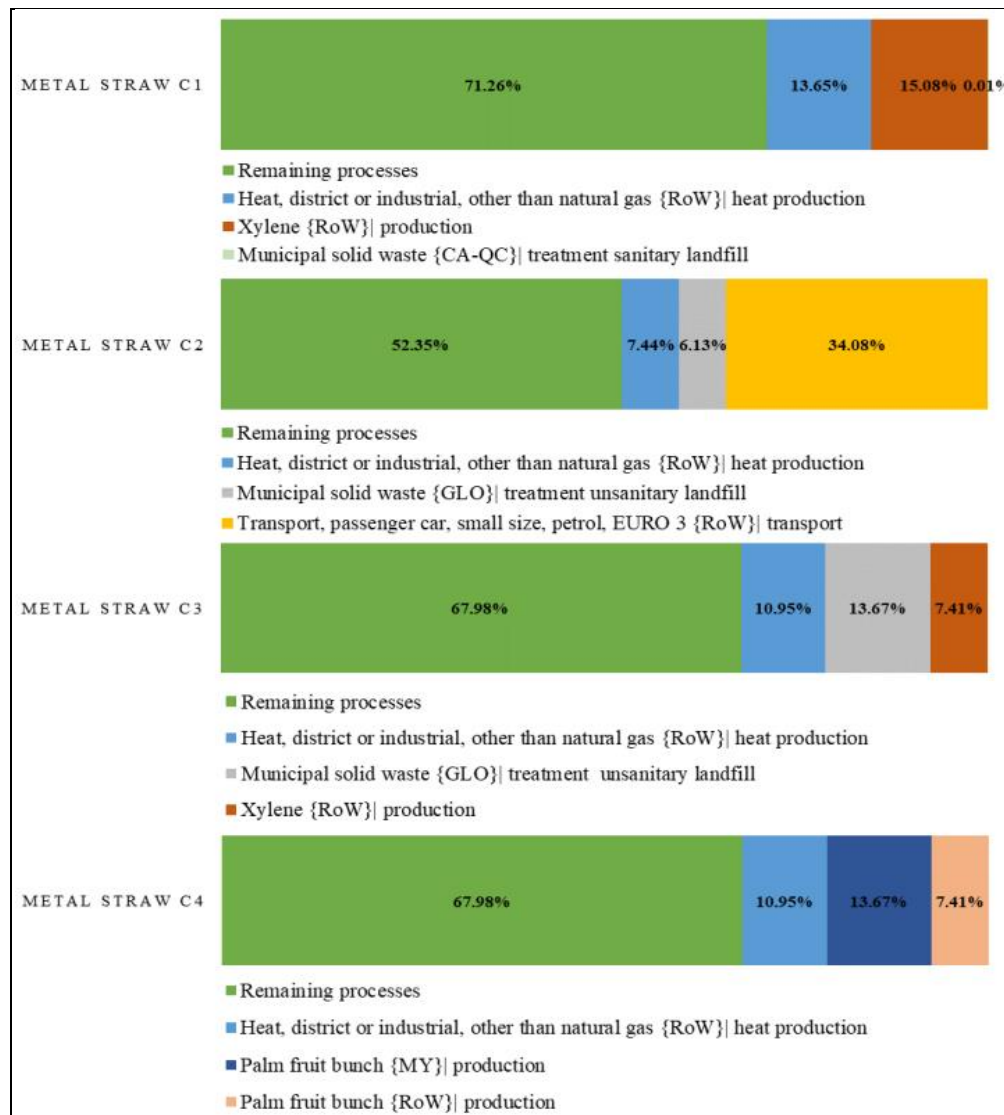
Fonte: Elaborada pelos autores.

Analyzing the Climate change category (**Figure 4**), it could be verified the heat process contribution in all scenarios of metal straw production. This process is used for shaping and cutting the metal straws, where it is consumed a high quantity of energy. The contribution in Climate Change category is justified by the gases emitted to produces the energy used in the heat process.

In the **Scenarios 1 and 3**, the xylene production process also was significant. Xylene is a dangerous hydrocarbon with high toxicity, flammable and highly volatile, which is used as solvent in many activities, including for cleaning metals. The Xylene contribution at Climate Change category is probably due to its atmospheric emission during the cleaning process at steel mills. It is also

important to highlight the transport process at **Scenario 2**. Looking for translating the reality in the scenarios, it was considered in **Scenario 2** the person who uses the metal straw would drive 10 km by car until the fast food. In this case, the transport process became significant due to the vehicle CO₂ emissions. In the **Scenario 4**, where it was considered the use of 12 metal straws, the palm fruit process became significant. This process means the palm fruit cultivation used to fabricate the soap used to clean the metal straw once per week. Through this process we can see as the LCA tool permits to consider all the impact chain from the processes considered.

Figure 4 – Contributing processes in Climate Change category



Fonte: Elaborada pelos autores.

3 Conclusion

By the LCA performed, it is important emphasized that even the metal straws have presented higher environmental impacts potential, it does not cancel the problematic related to the incorrect disposal of the plastic straws in the sea. As there is not yet any model which permits the environmental impacts measurement of this action, it could not be considered in this article.

About the characterization of the metal straws as a sustainable alternative to substitute plastic straws, we need to be careful. As demonstrated in **Scenarios 1, 2** and **4**, if there is not a good management with the metal straws, its impacts become much higher than plastic straws. The **Scenario 3**, differently of the others, presented good results. Then, if the metal straw be used as mentioned at **Scenario 3**, using the same for 3 years, forwarding it to recycling, it would be a good alternative to substitute plastic straws. Once, a global database was used, the results may be not representing exactly the Brazilian reality, thus representing the study limitations. Otherwise, the main suggestion is do not use any kind of straws, unless it is really required.

References

- GEYER, Roland; JAMBECK, Jenna R.; LAW, Kara Lavender. Production, use, and fate of all plastics ever made. **Science Advances**, v. 3, n. 7, p. e1700782, 2017.
- HANNAH, Ritchie and ROSER, Max. "Plastic Pollution". *Published online at OurWorldInData.org*. (2019) Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/plastic-pollution>' [Online Resource].
- HARARI, Yuval Noah. **Sapiens: A brief history of humankind**. Random House, London, 2014. 592 p.
- JRC. Recommendations for life cycle impact assessment in the European context. Publications Office of the European Union, Luxemburg, 2011.
- Lei n. 6.384, de 04 de julho de 2018**. Lei dos Canudos. Diário Oficial [do] Município do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. Available on: <http://www.camara.rj.gov.br/>. Accessed in: 10 Sep. 2019.
- LEVADA, Juliana Cristina. **Gestão e gerenciamento de resíduos químicos e aplicação da tecnologia de destilação na recuperação de solventes orgânicos: estudo de caso da reciclagem do xileno**. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- ROCHMAN, Chelsea M. *et al.* The ecological impacts of marine debris: unraveling the demonstrated evidence from what is perceived. **Ecology**, v. 97, n. 2, p. 302-312, 2016.

RAICV. Rede de Pesquisa em Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida: recomendação de modelos de Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida para o contexto brasileiro. Brasília, DF: Ibict, 2019.

SCHARNBERG, Allan Ramone de Araujo; BERUTTI, Felipe Amorim; ALVES, Annelise Kopp. Visible-light Bi-Fe-Nb-O photoanodes for solar-light driven hydrogen production. **Environmental Technology**, p. 1-8, 2020.

UNEP/SETAC. Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators. **United Nations Environment Programme**, 2016. v. 1.

WWF/Banco Mundial. **What a Waste 2.0:** a Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Retrieved in 01 nov 2019 [Online Resource].

Análise da Sustentabilidade do Ciclo de Vida aplicada no gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Ritielli Berticelli¹, Pâmela Bia Pasquali², Aline Pimentel Gomes³

¹Universidade de Cruz Alta (ritiberticelli@yahoo.com.br)

²Universidade de Passo Fundo (pbp.pasquali@hotmail.com)

³Universidade de Passo Fundo (alinegomes1977@hotmail.com)

Resumo: Avaliação do ciclo de vida ambiental, custo do ciclo de vida e avaliação do ciclo de vida social são técnicas com objetivos e enquadramentos metodológicos semelhantes, abordando, individualmente, os três pilares da sustentabilidade. Uma Avaliação da Sustentabilidade do Ciclo de Vida (ASCV) mostra como é possível compilá-los em uma avaliação integrada e descreve como eles podem ser usados, a fim de contribuir para uma avaliação abrangente da sustentabilidade do ciclo de vida. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica de caráter descritiva sobre as aplicações da ASCV em estudos de gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs). A metodologia utilizada constitui uma revisão bibliográfica com estudos de caso a respeito da ASCV e suas aplicações na gestão de RSUs. Como resultado, obteve-se que a ASCV é um método que se apresenta como uma alternativa, já que leva em consideração os três pilares da sustentabilidade, tendo como propósito a implantação de um sistema de gestão integrado que seja economicamente viável, socialmente adequado e ambientalmente correto, podendo ser utilizada para auxílio nas tomadas de decisão, analisando as limitações e vantagens de cenários de gerenciamento de RSU.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. Sustentabilidade. Gestão ambiental pública.

Área Temática: Avaliação do Ciclo de Vida

Life Cycle Sustainability Assessment applied in the management of Municipal Solid Waste

Abstract: Environmental life cycle assessment, life cycle cost and social life cycle assessment are techniques with similar objectives and methodological frameworks, addressing individually the three pillars of sustainability. A Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) shows how you can compile them into an integrated assessment and describes how they can be used to contribute to a comprehensive life cycle sustainability assessment. This paper aims to perform a descriptive literature review on the applications of LCSA in studies of municipal solid waste management (MSW). The methodology used is a literature review with case studies about LCSA and its applications in MSW management. As a result, it has been found that LCSA is a method that presents itself as an alternative, as it takes into account the three pillars of sustainability, with the purpose of implementing an integrated management system that is economically viable, socially appropriate and environmentally friendly. Can be used to assist in decision making by analyzing the limitations and advantages of MSW management scenarios.

Keywords: Municipal Solid Waste Management. Sustainability. Public Environmental management.

Theme Area: Life Cycle Assessment

1 Introdução

Realizar uma análise da sustentabilidade é um grande desafio no atual cenário mundial, pois a busca de soluções que agridam menos o meio ambiente e garantam qualidade de vida à população é imprescindível. No que se refere à gestão de RSUs brasileira, ainda há poucos estudos acadêmicos sobre o tema, e muito se tem discutido sobre a sua sustentabilidade e as formas de obtenção. Tanto quanto controverso é o tema sustentabilidade é sua forma de avaliação.

Avaliação do ciclo de vida ambiental, custo do ciclo de vida e avaliação do ciclo de vida social são técnicas com objetivos e enquadramentos metodológicos semelhantes, abordando, individualmente, os três pilares da sustentabilidade. Uma Avaliação da Sustentabilidade do Ciclo de Vida (ASCV) mostra como é possível compilá-los em uma avaliação integrada e descreve como eles podem ser usados, a fim de contribuir para uma avaliação abrangente da sustentabilidade do ciclo de vida.

Quando se busca analisar a sustentabilidade, o objetivo é fornecer aos tomadores de decisão e governantes uma avaliação de ordem global e local de sistemas integrados entre natureza e sociedade, considerando tanto as perspectivas de curto como as em longo prazo, de maneira a ajudá-los na definição das ações que devem, ou não, ser tomadas na busca pela atividade sustentável (SANCHES, 2009).

Desse modo, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica de caráter descritiva sobre as aplicações da ASCV em estudos de gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs).

2 Metodologia

A coleta dos dados e informações pertinentes foi realizada no período de agosto de 2017 a julho de 2018, quando se utilizou para a pesquisa a base de dados do *Google Acadêmico*. Não se delimitou um período específico para as datas das publicações, visto que, como o assunto em questão ainda é algo que vem sendo estudado, qualquer informação encontrada, de alguma forma, já é válida. A pesquisa fundamentou-se, principalmente, na revisão de literatura e nos estudos de caso de duas teses de doutorado dos últimos cinco anos. Logo em seguida, buscou-se estudar e compreender os principais parâmetros e a forma de aplicação empregados nos estudos encontrados, trazendo à tona exemplos da utilização da ASCV na gestão integrada de RSUs.

3 Avaliação de Sustentabilidade do Ciclo de Vida

A avaliação de sustentabilidade tem como principais características a integração entre os aspectos econômicos, ambientais e sociais, bem como a consideração de suas interfaces, de consequências das ações presentes para as gerações futuras, da existência de incertezas e da relevância da participação pública.

Uma abordagem econômica, denominada Avaliação do Custo do Ciclo de Vida (ACC) (*Life Cycle Costing*) e outra social, chamada de Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACVS) (*Social Life Cycle Assessment*), quando somadas à abordagem tradicional (ACV) representaram os três aspectos da sustentabilidade, formando o conceito de Avaliação da Sustentabilidade do Ciclo de Vida (ASCV) (*Life Cycle Sustainability Assessment*).

A ASCV não possui caráter normativo, todavia, alguns autores como Klöpffer (2008); Macombe (2011); Valdivia e Sonnemann (2011); entre outros, vêm desenvolvendo propostas metodológicas para envolver as análises dos pontos de vista ambiental, social e econômico.

Segundo a *United Nations Environment Programme* (Unep) (2009), a ASCV é uma técnica que avalia aspectos socioeconômicos dos produtos e os seus potenciais impactos ambientais, sejam eles positivos ou negativos, ao longo do ciclo de vida do produto, abrangendo os processos: extração da matéria-prima, processamento, fabricação, distribuição, uso, reciclagem, tratamento e disposição final.

No ano de 2012, a Unep/Setac Life Cycle Initiative publicou um documento, intitulado “Towards a Life Cycle Sustainability Assessment” sobre a ASCV” realocada a aspa. Nesse relatório, se reconhecem os fundamentos aportados por trabalhos e iniciativas, como a série ISO /14040 (Gestão ambiental – ACV – Princípios e Estrutura), a ISO / 26000 (Responsabilidade Social), e a contribuição de várias iniciativas internacionais pela avaliação de maneira integrada com o tripé da sustentabilidade, nos três focos de avaliação da sustentabilidade do ciclo de vida (UNEP, 2012).

3.1 Análise do Ciclo de Vida (ACV)

A ACV é uma metodologia normatizada pela NBR ISO / 14040 (ABNT, 2009a) e reconhecida para tomadas de decisão entre produtos ou sistemas que desempenhem a mesma função.

A ACV contribui na identificação de oportunidades para melhoria do desempenho ambiental de produtos em diversos pontos de seu ciclo de vida, no nível de informação dos tomadores de decisão na indústria e nas organizações, na seleção de indicadores de desempenho ambiental relevantes, incluindo técnicas de medição e também no marketing (ABNT, 2009b).

Segundo Curran (2006), para o setor de resíduos sólidos a ACV foi um fator revigorante a partir de 1988, depois que os problemas relacionados à sua gestão começaram a vir à tona. Nesse mesmo período (década de 90) foram elaborados *softwares* e banco de dados que passaram a ser disponibilizados comercialmente, permitindo uma maior dispersão da metodologia (ARAÚJO, 2013).

A ACV aplicada aos resíduos sólidos desempenha tanto a função de diagnosticar os impactos ambientais referentes à sua gestão, como também pode ser utilizada como uma ferramenta para identificar modelos que respondam melhor às expectativas locais, de modo a obter um resultado que otimize a geração de energia, minimize os impactos ambientais, dentre outros benefícios (ARAÚJO, 2013; BOVEA *et al.*, 2010). Segundo Araújo (2013), a metodologia da ACV pode ser uma alternativa de gestão que responde aos problemas provocados pela geração de resíduos.

Para Guine *et al.* (2002) a metodologia da ACV consiste na compilação e avaliação das entradas e saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produção, ou seja, um conjunto de processos ligados por unidade de material, energia, produção de resíduos ou fluxos de serviços para realizar uma ou mais funções definidas.

Apesar de alguns problemas e desafios subjacentes, a ACV é uma ferramenta de apoio à decisão que, através da sua perspectiva holística, na quantificação dos impactos ambientais, demonstrou fornecer insumos valiosos para identificar possíveis soluções para a gestão de resíduos sólidos (EKVALL *et al.*, 2007; SANER; WALSER; VADENBO, 2012). A ACV é um dos mais difundidos métodos de avaliação do impacto ambiental dos produtos e serviços, em vários setores (GONZALEZ-GARCÍA *et al.*, 2011).

A ACV ajuda a resolver o problema da troca de fardo (*shifting of burdens*), ou seja, quando um problema ambiental é resolvido ou minimizado em uma determinada fase do ciclo de vida de um produto ou serviço, e um outro problema é criado em outra fase, como, por exemplo, quando uma inovação melhora a performance ambiental de determinado produto/processo, mas gera ou aumenta a carga ambiental desse produto na fase de tratamento dos resíduos gerados pelo

mesmo (FINNVENDEN *et al.*, 2009). Por isso, tem sido utilizada para a gestão de resíduos sólidos, não só no suporte à avaliação do tratamento dos resíduos, mas principalmente como ferramenta de Ecodesign, auxiliando no projeto de um produto que tenha um menor impacto no fim de sua vida útil.

A ACV é dividida em quatro fases: definição do objetivo e escopo; inventário do ciclo de vida; avaliação do impacto do ciclo de vida; e interpretação (ABNT, 2009a), podendo gerar modificações na estrutura do estudo, a partir das interações entre as fases no decorrer do estudo.

Apresenta um enfoque metodológico poderoso que inclui todo o ciclo de vida do produto, processos ou atividades, abrangendo a extração, o processamento de matérias-primas, a produção, adistribuição, o uso, o reúso, a manutenção, a reciclagem e a disposição final. Entretanto, as grandes dificuldades de realização de uma ACV são: decisões subjetivas na interpretação de dados; necessidade de um grande número de dados; metodologia não consolidada; e falta de confiabilidade de bancos de dados (AYRES, 1995; ABNT, 2009a).

3.2 Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACVS)

A ACVS é um campo de estudo relativamente recente, no qual os profissionais estão discutindo, definindo, projetando e testando diversas metodologias e abordagens para ponderar os impactos sociais e socioeconômicos do ciclo de vida de produtos e serviços, com o propósito de auxiliar nas tomadas de decisão (MACOMBE, 2011).

O Guia da Unep/Setac define como objetivo da ACVS: “Promover melhorias nas condições sociais e no desempenho socioeconômico de todas as partes envolvidas ao longo do ciclo de vida do produto.” Na ACV ambiental, o foco dos impactos está diretamente relacionado com o fluxo físico dos processos que compõem o ciclo de vida do produto ou serviço em questão, fato que não ocorre na ACVS, pois possui como foco as pessoas e, portanto, está relacionado com as atividades do ciclo de vida que afetam os indivíduos (DREYER *et al.*, 2006).

A ACVS é definida como uma técnica de ponderação de impactos sociais e socioeconômicos de produtos, calculando desde o seu desenho, passando pela extração e processamento da matéria-prima, fabricação, distribuição, uso, reutilização, manutenção, reciclagem e disposição final. Pode ser aplicada de forma individual ou em combinação com outras, como ACV e ACCV. A identificação de determinados impactos sociais possibilita diagnosticar a situação

da organização e da comunidade na qual está inserida, auxiliando nas tomadas de decisão de modo a melhorar o desempenho das organizações e, finalmente, garantir o bem-estar das partes interessadas (UNEP, 2009).

O *Guia ACVS* propõe duas classificações dos impactos sociais: categorias de atores (*stakeholders*) e categorias de impactos.

Em cada uma das fases do ciclo de vida, que podem estar associadas a diferentes locações físicas, a ACVS deve analisar os impactos relativos a cada um dos atores envolvidos. O guia recomenda a utilização de, no mínimo, cinco categorias de atores: trabalhadores/empregados; comunidade local; sociedade local ou global; consumidores finais, assim como os consumidores de cada etapa da cadeia do ciclo de vida, se existentes; e atores da cadeia de valor.

Em relação à caracterização, o *Guia ACVS* ressalta que, diferentemente da ACV, na qual a caracterização do impacto ambiental é realizada pela multiplicação dos resultados do inventário do ciclo de vida por um fator de caracterização determinado pelo modelo ambiental utilizado, na ACVS, a caracterização dos impactos sociais é realizada através de um sistema de pontuação baseado em referências de desempenho. Portanto, a fase da caracterização do impacto social inclui a etapa de ponderação realizada, opcionalmente, na ACV em uma etapa posterior.

3.3 Análise de Custo do Ciclo de Vida – ACCV

Kloepffer (2008) define a ACCV como “o somatório de todos os custos associados com o ciclo de vida do produto que são cobertos por um ou mais atores desse ciclo”. A ACCV vem sendo desenvolvida para abordar os aspectos monetários de uma ACV ambiental.

Segundo Griffin (2007), a ACCV é uma metodologia desenvolvida para as tomadas de decisão na aquisição de capital e em projetos, a qual utiliza uma compreensível análise econômica de alternativas competitivas; usa procedimentos contábeis universalmente aceitos para a definição do custo total do projeto ou da aquisição de propriedade; e leva em consideração todos os serviços previstos no período útil de vida, bem como todos os custos que aí incidem.

A ACCV – vertente econômica da ACV – não possui um conceito padrão ou uniforme, e existem diversas abordagens com diferentes objetivos, escopos e metodologias (REBITZER; HUNKELER; JOLLIET, 2003).

A sustentabilidade só pode ser alcançada se as soluções propostas e as implementações ambientais e sociais forem economicamente viáveis, destacando

a ACCV como um poderoso método para expandir a visão econômica, incluindo todos os elementos importantes do sistema e as inter-relações no ciclo de vida do produto.

A literatura relata alguns estudos que avaliam os custos e benefícios de vários cenários de gestão de RSU. Por exemplo, através de ferramentas de apoio à decisão, Reich (2005) estudou alguns sistemas de gestão de resíduos municipais que utilizam a ACCV. Os resultados mostraram que os métodos econômicos podem fornecer ferramentas úteis para a avaliação de sistemas de gestão de RSUs e melhorar a transparência dos processos de decisão.

3.4 Aplicações da ASCV na Gestão de Resíduos Sólidos

Conciliar os aspectos sociais, ambientais e econômicos, através de uma ASCV, na gestão de resíduos sólidos, tem uma grande vantagem, já que uma análise complementa a outra nas tomadas de decisão.

Menikpura *et al.* (2012) projetou um sistema integrado de gestão de RSUs para uma cidade da Tailândia, incorporando as seguintes técnicas: reciclagem, digestão anaeróbica, incineração e tecnologias de aterro. Os autores avaliaram a sustentabilidade dos sistemas por meio de uma metodologia de ASCV. Os resultados apresentados se mostraram efetivos, e a metodologia e os indicadores propostos foram úteis no planejamento estratégico, incluindo as decisões e a elaboração de políticas no que se refere ao desenvolvimento de sistemas adequados de gestão sustentável de RSUs. Os indicadores propostos foram utilizados para avaliar a eficácia do sistema integrado através da avaliação quantitativa dos atributos de sustentabilidade.

Há alguns anos, a União Europeia (UE) patrocinou o projeto “LCA-IWM” para analisar a sustentabilidade de sistemas de gestão de resíduos municipais, tendo em vista a inclusão de novos países na UE. Esses países não tinham uma gestão de resíduos desenvolvida como havia nos países da UE, nos quais os aspectos sociais e econômicos possuem relevância no planejamento de um sistema de gestão de resíduos sólidos. O modelo, desenvolvido em plataforma *Excel*, possui um módulo para previsão de geração e outro para avaliação da sustentabilidade dos resíduos, e considera fatores econômicos e sociais de produção e consumo. Permite analisar várias correntes de resíduos, subdividindo-as em três fases: armazenamento; coleta e transporte; e tratamento. Considera a substituição (emissões evitadas) de eletricidade, calor, fertilizante, através da recuperação de materiais dos resíduos (WASSERMAN *et al.*, 2005).

Um outro projeto da UE, denominado “CALCAS”, foi criado com o objetivo de explorar linhas de pesquisa e inovação para a ASCV, aprofundando e alargando o escopo da ACV tradicional. O CALCAS recomenda uma estrutura única que englobe todas as dimensões da sustentabilidade, e que possa ser aplicada desde o nível micro ao macro, no qual residem os maiores problemas de sustentabilidade (ZAGMANI *et al.*, 2009).

A estrutura proposta pelo CALCAS é composta por três etapas: definição do objetivo e escopo; modelagem; e interpretação, baseadas em um processo iterativo como na ACV, só que com a fusão das fases de inventário e avaliação de impactos. O CALCAS recomenda uma análise integrada das três dimensões da sustentabilidade ao invés de um somatório dos efeitos das três avaliações sobre cada uma das dimensões.

Li e colaboradores (2015) desenvolveram um modelo de avaliação de sustentabilidade para exploração e tomadas de decisão sobre o gerenciamento de RSUs na China, baseado em três cenários de tratamento de resíduos. O modelo admitiu as esferas ambiental, econômica e social e utilizou o processo de hierarquia analítica para uma análise geral da sustentabilidade. Os resultados sugeriram uma alternativa esclarecendo algumas peculiaridades da sustentabilidade, tendo potencial para aplicações flexíveis em diferentes regiões.

4 Considerações finais

Diante do exposto, percebe-se que a ASCV é um método que se apresenta como uma alternativa interessante, já que leva em consideração os três pilares da sustentabilidade, tendo como propósito a implantação de um sistema de gestão integrado que seja economicamente viável, socialmente adequado e ambientalmente correto, podendo ser utilizado para auxílio nas tomadas de decisão, analisando as limitações e vantagens de cenários de gerenciamento de RSUs.

Porém da mesma forma que a ferramenta permite a inclusão de um número maior de categorias de estudo (indicadores ambientais, sociais e econômicos), pode-se criar um risco de resultados conflitantes e abrangentes. Sendo assim, ainda serão necessários muitos estudos na área para que os resultados da ASCV possam ser incorporados nas decisões, visando à sustentabilidade na gestão de RSUs.

Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14040: Gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida: princípios e estrutura**. Rio de Janeiro: ABNT, 2009a.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14044: Gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida: requisitos e orientações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2009b.
- ARAÚJO, M. G. **Modelo de Avaliação do Ciclo de Vida para a Gestão de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos no Brasil**. 2013. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- AYRES, R. Life Cycle Analysis: a critique. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 14, p. 199-223, 1995.
- BOVEA, M. D.; IBÁÑEZ-FORÉS, V.; GALLARDO, A.; COLOMER-MENDOZA, F. J. Environmental assessment of alternative municipal solid waste management strategies. A Spanish case study. **Waste Management**, v. 30, p. 2383-2395, 2010.
- CURRAN, M. A. **Life Cycle Assessment: principles and practice**. National Research Management Laboratory, United States Environmental Protection Agency, 2006.
- DREYER, L. C.; HAUSCHILD, M. Z.; SCHIERBECK, J. A Framework for Social Life Cycle Impact Assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 11, n. 2, p. 88-97, 2006.
- EKVALL, T.; ASSEFA, G.; BJORKLUD, A.; ERIKSSON, O.; FINNVENDEN, G. What life-cycle assessment does and does not do in assessments of waste management. **Waste Management**, São Paulo: Elsevier, v. 27, p. 989-996, 2007.
- FINNVEDEN, G.; HAUSCHILD, M. Z.; EKVALL, T.; GUINÉE, J.; HEIJUNGS, R.; HELLWEG, S.; KOEHLER, A.; PENNINGTON, D.; SUH, S. Recent Developments in Life Cycle Assessment. **Journal of Environmental Management** v. 91, p. 1-21, 2009.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, S.; HOSPIDO, A.; AGNEMO, R.; SVENSSON, P.; SELLING, E.; MOREIRA, M. T., FEIJOO, G. Environmental life cycle assessment of a Swedish dissolving pulp mill integrated biorefinery. **Journal of Industrial Ecology**, v. 1, n. 4, p. 568-583, 2011.
- GRIFFIN, J. J. Life cycle costing: a decision aid. *In*: BULL, J. W. **Life cycle costing for construction**. London: Taylor & Francis, 2007. p. 135-146.
- GUINE, M.; HEIJUNGS, R.; HUPPES, G.; KLEIJIN, R.; VAN OERS, L.; WEGENER SLEESWIJK, A.; SUH, S.; UDO DE HAES, H. A.; DE BRUIJN, H.; VAN DUIN, R.; HUIJBREGTS, M. A. J. **Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards**, Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publisher, 2002.
- KLOEPFFER, W. Life Cycle Sustainability Assessment of Products. **International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 13, n. 2, p. 89-95, 2008.
- LI, H.; NITIVATTANANON, N.; LI, P. Developing a sustainability Assessment Model to Analyze China's Municipal Solid Waste Management Enhancement Strategy. **Sustainability**, v. 7, p. 1.116-1.141, 2015.

- MACOMBE, C. International Seminar on Social LCA Presentation of the programme: recent developments in assessing the social impacts of the product life cycles. *In: INTERNATIONAL SEMINAR ON SOCIAL LCA*, 2011, Montpllier. **Anais [...]**, Montpellier, France, 2011.
- MENIKPURA, S. N. M.; GHEEWALA, S. H.; BONNET, S. Framework for life cycle sustainability assessment of municipal solid waste management systems with an application to a case study in Thailand. **Waste Management & Research**, v. 30, n. 7, p. 708-719, 2012.
- REBITZER, Gerald; HUNKELER, David; JOLLIET, Olivier. LCC-the economic pillar of sustainability: methodology and application to wastewater treatment. **Environmental Progress**, v. 22, n. 4, p. 241-249, 2003.
- REICH, M. Economic assessment of municipal waste management systems e case studies using a combination of life cycle assessment (LCA) and life cycle costing (LCC). **Journal of Cleaner Production**, v. 13, n. 3, p. 253-263, 2005.
- SANCHES, A. B. **Avaliação da sustentabilidade de sistemas de tratamento de esgotos sanitários**: uma proposta metodológica. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – UFRGS, Porto Alegre, 2009.
- SANER, D., WALSER, T., VADENBO, C. O. End-of-life and waste management in life cycle assessment — Zurich. **International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 17, p. 504-510, 2012.
- UNEP. United Nation Environmental Programme. **Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products**: Social and Socioeconomic LCA Guidelines Complementing Environmental LCA and Life Cycle Costing, Contributing to the Full Assessment of Goods and Services within the Context of Sustainable Development. UNEP, Paris, 2009.
- UNEP. United Nation Environmental Programme. **Life Cycle Initiative. Towards a Life Cycle Sustainability Assessment**: Making informed choices on products. Unep/Setac/Life Cycle Initiative, 2012.
- VALDIVIA, S.; SONNEMANN, G. A Unep/Setac Approach towards a Life Cycle Sustainability Assessment of Products. *In: INTERNATIONAL SEMINAR ON SOCIAL LCA*, 2011, Montpellier, **Anais [...]**, Montpellier, France, 2011.
- WASSERMAN, G.; BEIGL, P.; MENSESES, M.; DEN BOER, J. **Life Cycle Assessment based Tools for the Development of Integrated Waste Management Strategies for Cities and Regions with Rapid Growing Economies**. Disponível em:
http://www.wastesolutions.org/fileadmin/user_upload/wastesolutions/S3P6__Montse_Menses.pdf. Acesso em: 23 nov. 2011. AWARE Conference, Orleans, 2005.
- ZAGMANI, A.; BUTTOL, P.; BUONAMICI, R.; MASONI, P.; GUINÉE, J. B.; HUPPES, G.; HEIJUNGS, R.; van DER VOET, E.; EKVALL, T.; RYDBERG, T. D. Blue Paper on Life Cycle Sustainability Analysis Revision 1 after the open consultation. CALCAS Co-ordination Action for innovation in Life-Cycle Analysis for Sustainability. Comissão Europeia, jun. 2009.

Softwares de apoio à Avaliação de Ciclo de Vida

Marianne Di Domênico¹, Thaísa Leal da Silva², Lauro André Ribeiro³

¹Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional – PPGARQ-Imed (mariannedidomenico@gmail.com)

²Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional – PPGARQ-Imed (thaisa.silva@imed.edu.br)

³Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade Meridional – PPGARQ-Imed (lauro.ribeiro@imed.edu.br)

Resumo: No cenário atual, percebe-se a importância da adoção de novas ferramentas para analisar os impactos ambientais de um produto desde o processo de fabricação até sua disposição final, evitando que novas soluções propostas possam ocasionar impactos que não foram previstos. Uma ferramenta que auxilia nesse processo é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Essa ferramenta possibilita a seleção de entradas e saídas geradas por um determinado produto, ao longo do seu ciclo de vida. Dessa forma, o objetivo deste artigo é realizar um levantamento e a análise de *softwares* livres e pagos utilizados na ACV. Para tanto, como parte da metodologia, realiza-se uma análise exploratória com o intuito de identificar e analisar os *softwares* de apoio à ACV. A utilização de softwares específicos permite a quantificação e a interpretação de diferentes grupos de impactos ambientais gerados pelo produto ou sistema analisado, possibilitando a comparação entre um ou mais produtos. Neste artigo, busca-se identificar e analisar *softwares* de apoio à ACV para compreender essas ferramentas disponíveis no mercado.

Palavras-chave: Avaliação do Ciclo de Vida. *Software*. Tecnologia.

Área Temática: Avaliação do Ciclo de Vida.

Life Cycle Assessment Support Software

Abstract: In the current scenario, we realize the importance of adopting new tools to analyze the environmental impacts of a product from the manufacturing process to its final disposal, preventing new proposed solutions from causing unforeseen impacts. One tool that assists in this process is Life Cycle Assessment (LCA). This tool allows the selection of inputs and outputs generated by a given product, throughout its life cycle. Thus, the purpose of this article is to conduct a survey and analysis of free and paid software used in LCA. Therefore, as part of the methodology, an exploratory analysis was performed in order to identify and analyze the LCA support software. The use of specific software allows the quantification and interpretation of different groups of environmental impacts generated by the product or system analyzed, allowing the comparison between one or more products. This article aimed to identify and analyze LCA support software to understand these tools available in the market.

Keywords: Life Cycle Assessment. Software Technology.

Theme Area: Life Cycle Assessment.

1 Introdução

Diante das necessidades atuais para o desenvolvimento sustentável, novas ferramentas são utilizadas com o objetivo de identificar os impactos ambientais de produtos e assim desenvolver produtos com menor impacto ao meio ambiente. Dessa forma, percebe-se a importância de analisar as novas ferramentas e

tecnologias que são empregadas para suprir as necessidades encontradas. Uma forma de mensurar os impactos ambientais de determinado produto ou processo é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).

A ACV destaca-se como uma importante ferramenta para análise e gerenciamento ambientais, que pode auxiliar na mitigação dos impactos contextualizados. De acordo com Chau *et al.* (2015), por se tratar de uma ferramenta sistêmica, a ACV pode ser aplicada em diversas áreas de estudo definidas a partir do impacto a ser avaliado. Para auxiliar nessas análises, *softwares* foram desenvolvidos para a identificação dos impactos e como forma de obter resultados mais precisos.

Responsável por quantificar os impactos causados sobre o meio ambiente, a ACV é um método que analisa todo o ciclo de vida de um produto ou serviço. Essa análise é executada mediante: a compilação de um inventário; as entradas e saídas associadas ao produto; e a avaliação e interpretação dos impactos ambientais relacionadas a essas entradas e saídas (NBR ISO / 14040, 2009).

Dessa forma, um estudo de ACV envolve a manipulação de entradas e saídas de um produto em todo o seu ciclo de vida através do levantamento de dados sobre esse produto. Nessa conjuntura, *softwares* são desenvolvidos para auxiliar esses estudos e fornecer bases de dados confiáveis e que possibilitem resultados padronizados.

Assim, o objetivo deste artigo é realizar um levantamento e a análise de *softwares* livres e pagos utilizados na ACV.

2 Avaliação do Ciclo de vida

A ACV é explorada e utilizada para a identificação de impactos ambientais em todo o ciclo de vida de determinado produto.

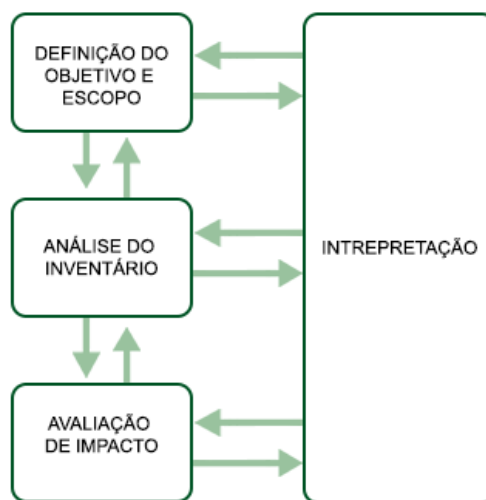
De acordo com Silva *et al.* (2015, p. 11), essa ferramenta é definida como “uma avaliação utilizada para quantificar a carga ambiental de um produto desde a retirada, da natureza, das matérias-primas elementares que entram no sistema produtivo (berço) à disposição do produto final (túmulo)”.

A ACV é orientada pela NBR ISO /14040 (2009) Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura, e pela NBR ISO /14044 (2009) Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações. A NBR ISO /14040 descreve alguns requisitos mínimos, os princípios e a estrutura para nortear os estudos de ACV. Já a NBR ISO /14044 abrange dois

tipos de pesquisa: o estudo de avaliação do ciclo de vida e estudos de inventário do ciclo de vida. Essa norma fornece diversas orientações e recomendações para garantir a transparência desses estudos (NBR ISO/14040 (2009) (NBR ISO/14044 (2009).

Conforme orientações da NBR ISO / 14040 (2009), a Avaliação do Ciclo de Vida deve estar estruturada em quatro etapas representadas conforme apresentado na Figura 1, sendo elas: Definição do objetivo e escopo; Análise de inventário; Avaliação de impactos e interpretação de resultados.

Figura 1 – Estrutura de uma ACV



Fonte: NBR ISO /14040 (2009).

A etapa de definição do escopo e do objetivo é a parte mais importante para o desenvolvimento da ACV (PIEKARSKI, 2015). Nessa etapa, são definidos o sistema de produto analisado, a unidade funcional, a metodologia de avaliação de impacto e os tipos de impactos ambientais levados em consideração no estudo, a qualidade de dados e as limitações da pesquisa (SILVA *et al.* 2015).

Segundo Silva *et al.* (2015 p. 10), a fase *Análise de Inventário* é descrita como: “Fase da ACV que envolve a compilação e a quantificação de entradas e saídas de matéria e ener Fonte: NBR ISO /14040 (2009). de um produto.” A terceira etapa tem como objetivo proporcionar o entendimento da significância dos impactos ambientais abordados no estudo ao longo do ciclo de vida do produto (NBR ISO / 14040 (2009). Por fim, a etapa de interpretação condiz com a fase de identificação dos resultados significativos encontrados no estudo (NBR ISO / 14040 (2009).

Por se tratar de uma ferramenta sistêmica, o método de ACV possibilita desenvolver pesquisas com inúmeros produtos, que podem ser definidas a partir das etapas do ciclo de vida do material ou do impacto a ser avaliado. Assim, a ACV pode contribuir para o desenvolvimento sustentável de produtos de distintas maneiras, sendo elas nas tomadas de decisão tanto de indústrias quanto de organizações e incorporações ou na produção e distribuição desses produtos.

Para auxiliar no desenvolvimento da ACV, *softwares* específicos estão disponíveis no mercado visando ao melhor desempenho dos estudos empregando a metodologia de avaliação do ciclo de vida e maior precisão dos resultados encontrados. Os *softwares* disponíveis no mercado levantados neste artigo serão abordados na seção 4.

3 Metodologia

Para atender ao objetivo proposto neste artigo, foi realizada uma extensa revisão de literatura. A pesquisa foi feita no Portal Periódicos Capes e em Anais do Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida. Para facilitar a busca dos *softwares* disponíveis, a pesquisa também se estendeu aos *sites* oficiais dos *softwares* disponíveis que foram encontrados a partir de pesquisa na web.

Na primeira etapa, foi realizada a pesquisa *web* com a finalidade de identificar *softwares* utilizados nos estudos de Avaliação do Ciclo de Vida. Logo após essa identificação, realizou-se a busca nos bancos de dados selecionados. Para tanto, foram utilizadas as palavras-chave: *softwares*, avaliação do ciclo de vida e *life cycle assessment*. Após concluídas as buscas, foi realizado um processo de identificação dos *softwares* encontrados, analisando o país de origem, a licença para uso e características de cada um, além de potencialidades ou barreiras para uso desses *softwares*.

4 Resultados

Com a maior adoção da metodologia de ACV, novos *softwares* foram desenvolvidos para aprimorar os resultados encontrados e facilitar o uso dessa ferramenta. A partir da pesquisa realizada, foram identificados e analisados alguns *softwares* disponíveis utilizados para a ACV, os quais estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Softwares de apoio à ACV

Nome	País de origem	Licença	Endereço web
Activity Browser (AB)	–	Livre	https://activity-browser.readthedocs.io/en/latest/index.html
Athena	Canadá	Livre	http://www.athenasmi.org/
BEES	Estados Unidos	Livre	https://www.nist.gov/services-resources/software/bees
EASETECH	Dinamarca	Livre mediante treinamento	http://www.easetech.dk/
EarthSmart	Estados Unidos	Pago	http://esu-services.ch/software/earthsmart/
eBalance	China	Pago	http://www.ike-global.com/products-2/lca-software-ebalance
GaBi	Alemanha	Pago	http://www.gabi-software.com/international/index/
OneClick	Finlândia	Pago	https://www.oneclicklca.com/
OpenLCA	Alemanha	Livre	http://www.openlca.org/
SimaPro	Holanda	Pago	https://simapro.com/
Tally® Life Cycle Assessment App	–	Pago	https://choosetally.com/
Umberto	Alemanha	Pago	https://www.ifu.com/en/umberto/lca-software/

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com código aberto, o *Activity Browser* é utilizado para avaliação avançada do ciclo de vida. O *software* fornece recursos avançados para modelagem e análise de dados, facilitando estudos mais complexos. Por se tratar de uma ferramenta com código aberto, possibilita inovações nas pesquisas e novas abordagens para o desenvolvimento da ACV. Porém, o principal empecilho na utilização do programa é a dificuldade em padronizar as tarefas e modelar os fluxos de acordo com as normas de gestão ambientais (STEUBING *et al.*, 2019).

O *Athena Sustainable Materials Institute* é uma instituição sem fins lucrativos para ACV na construção civil. Essa instituição desenvolveu três diferentes programas para dar apoio à ACV: *Athena Pavement LCA*; *Athena Impact Estimator for Buildings* e *Athena EcoCalculator for Building Assemblies*. O primeiro é uma ferramenta web para ACV que fornece resultados ambientais para o cenário canadense e pode ser executada em qualquer navegador *web*. O *Impact Estimator* é um *software* que permite maior flexibilidade ao usuário, podendo, assim, modelar suas próprias configurações a partir do edifício a ser

analisado, porém, exige um conhecimento técnico prévio para sua utilização. O *EcoCalculator* é uma ferramenta similar a planilhas Excel com configurações predefinidas; dessa forma, o usuário só precisa anexar a metragem quadrada do edifício para realizar a avaliação. A principal diferença entre o *Impact Estimator* e o *EcoCalculator* está na precisão dos resultados, o primeiro propicia uma ACV mais detalhada do projeto, com resultados específicos para o projeto, já o último fornece resultados mais abrangentes (ATHENA, 2019).

BEES é um *software* de ACV utilizado, especificamente, no setor da construção civil. Desenvolvido pelo *National Institute for Standards and Technology*, a ferramenta é utilizada para avaliar os desempenhos ambiental e econômico de produtos do setor. Seu banco de dados inclui informações de 230 produtos. A metodologia utilizada atende às especificações da norma ISO 14040 (NIST, 2016).

Assim como o *Activity Browser*, de acordo com Lodato *et al*, (2019), o *software EASETCH*, desenvolvido na Universidade Técnica da Dinamarca, também é utilizado como uma plataforma para a execução de ACV avançada. Com o uso desse *software*, não se faz necessária a utilização de ferramentas adicionais para dados sobre o custo do ciclo de vida e avaliação do ciclo de vida social.

O *software EASETCH* proporciona a facilidade de configurar e desenvolver processos utilizando fluxos de diferentes materiais, assim como desenvolver cálculos para diferentes emissões. O *EASETCH* está disponível para o acesso de pesquisadores, consultores e membros de organizações, porém é necessário que os usuários realizem treinamento adequado para uso do *software* (EASETCH, 2019).

Desenvolvido pela organização *EarthShift*, o *software EarthSmart*, também possui origem americana. No entanto, é caracterizado como uma ferramenta simplificada de ACV cujo principal objetivo é possibilitar o desenvolvimento de análises sem a necessidade de conhecimento específico em ACV. Fornece interface intuitiva e segue as orientações exigidas pela ISO /14040 e pelo mercado.

O *eBalance*, desenvolvido na China, também é um *software* caracterizado por sua interface intuitiva de fácil uso, porém, nesse caso, o programa fornece a ACV completa. O *software* possui banco de dados de alta qualidade, como o CLCD (Banco de Dados Chinês), o ELCD (Base de Dados Europeu) e também o Banco de Dados Ecoinvent (2020). Os resultados do *software* seguem os requisitos da ISO /14040.

Muito utilizado entre os pesquisadores, o *software* alemão *GaBi* fornece aos seus usuários banco de dados exclusivo para atender às necessidades de cada produto analisado. Os bancos de dados *GaBi* estão entre os maiores e mais consistentes disponíveis no mercado. Sua versão atual contém mais de 12.500 conjuntos de dados (GABI, 2019). Ainda na área da construção civil, o *OneClick* é um *software* de ACV integrado ao sistema *Building Information Modeling* (BIM) e pode ser utilizado para análises em qualquer estágio do projeto. Possui extenso banco de dados para o estudo de ACV de forma automatizada, e seus resultados podem ser utilizados para a adoção de certificações ambientais nos edifícios, como, por exemplo, certificações *LEED*, *Energie Carbon* e *BREEAM* (ONECLICK, 2018).

Entre os *softwares* descritos no Quadro 1, o *OpenLCA* é um *software* profissional totalmente gratuito. De acordo com o *site EnCiclo* (2019), sua condição de código aberto traz diversos benefícios aos usuários, como possibilidade de personalizar o programa de acordo com as demandas da empresa ou do pesquisador e traz maior transparência à modelagem e aos cálculos da ferramenta.

Desenvolvido pela *GreenDelta GmbH*, o *OpenLCA* também disponibiliza uma gama de base de dados que podem ser encontradas no *site* do *software* e importadas para o programa (OPENLCA, 2018). Além disso, esse *software* também possibilita importar dados primários a partir do *Microsoft Excel*.

O *SimaPro*, disponível no mercado há vinte e cinco anos, abrange mais de oitenta países. De acordo com um levantamento realizado por Campolina, Sigrist e Moris (2015), o *SimaPro* é o *software* de apoio à ACV mais utilizado por pesquisadores. A pesquisa também revelou que 41% dos estudos são realizados com esse *software*, sendo seguido pelo *GaBi* que compreende 12% dos estudos encontrados pelos autores. O *SimaPro* é uma ferramenta profissional utilizada para a coleta, a análise e o monitoramento dos dados de sustentabilidade de produtos ou serviços. O *SimaPro* possui uma vasta base de dados disponível para o desenvolvimento da avaliação de impactos (ACV/BRASIL, 2019). Para sua utilização são fornecidas licenças comerciais e educacionais pagas e também uma licença gratuita durante um ano, chamada *SimaPro Faculty*, para uso em instituições de ensino. O *SimaPro Faculty* contempla uma versão básica do *software* educacional, e sua licença é individual, ou seja, apenas um usuário pode acessar os projetos e bancos de dados disponíveis por vez. O *software* é compatível com o sistema *Windows* e pode ser instalado em todos os

computadores de alunos e funcionários da instituição que solicitou a licença (SIMAPRO, 2019).

A sua versão mais recente, *SimaPro 9.0*, lançado em março de 2019, possui um banco de dados atualizado além de quatro novos métodos de avaliação de impactos. O *Tally* é um *plugin* de ACV integrado ao sistema *BIM Revit*, que permite calcular os impactos ambientais incorporados em todo o edifício durante o processo de desenvolvimento do projeto (TALLY, 2019). De acordo com Najjar *et al.* (2017), *Tally* é a primeira ferramenta de ACV desenvolvida para uso junto com *Revit* e, para sua análise, pode utilizar base de dados externas como ocorre com o *software GaBi*.

Outro *software* alemão disponível no mercado é o *Umberto*, cujo principal diferencial da ferramenta é a integração com dados já existentes. Dessa forma, possibilita a importação de dados primários coletados pelo cliente por meio do *Microsoft Excel* (UMBERTO, 2019).

Os *softwares* analisados podem auxiliar na obtenção dos resultados da ACV de produtos. A gama de base de dados, disponíveis nesses *softwares*, permite que diversas áreas de estudo sejam exploradas por meio da ACV. No entanto, a principal dificuldade encontrada é o acesso a essas bases, pois essas, em sua maioria, não possuem código aberto encarecendo as pesquisas.

No estudo realizado por Herrmann e Moltesen (2014), foram encontradas divergências na utilização de *softwares* diferentes em relação à avaliação de impacto. Os autores confirmam que as diferenças de resultados são significativas e que são influenciadas principalmente pelos erros encontrados nas bases de dados utilizadas. Porém, os mesmos destacam que as comparações entre *softwares* devem ser tomadas, não como uma justificativa para a exclusão de determinada ferramenta, mas como uma forma de conhecer novas ferramentas e aplicá-las corretamente de acordo com a finalidade do estudo.

5 Conclusões

A ACV é uma ferramenta que está ganhando grande proporção no desenvolvimento de pesquisas científicas e em estudos de empresas para produções com menores impactos ambientais. Para isso, novos *softwares* têm sido desenvolvidos auxiliando na obtenção dos resultados e tornando-os mais transparentes.

Atualmente, os estudos de ACV têm como base diversos bancos de dados que podem ou não ser adaptados à realidade local do estudo. Porém, por ser uma ferramenta ainda em desenvolvimento, os estudos podem apresentar divergências devido ao *software* ou à base de dados adotada.

Cabe compreender que, para o desenvolvimento de um estudo, deve-se conhecer e entender a ferramenta utilizada para, assim, aplicá-la de forma correta e evitar resultados errôneos. Outra medida a ser tomada é utilizar bases de dados confiáveis, pois, de acordo com estudos já realizados essa pode ser o principal motivo de divergências entre resultados encontrados na ACV.

Referências

ACTIVITY BROWSER. Disponível em: <https://activity-browser.readthedocs.io/en/latest/index.html>. Acesso em: 26 dez. 2019.

ACV/BRASIL. Disponível em: <https://acvbrasil.com.br/>. Acesso em: 27 dez. 2019.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/14040: Gestão Ambiental: avaliação do ciclo de vida: princípios e estrutura**. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO / 14044: Gestão Ambiental: avaliação do ciclo de vida: requisitos e orientações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ATHENA. Disponível em: <http://www.athenasmi.org/>. Acesso em: 3 jan. 2020.

BOTERO, Edgar; NARANJO, Carlos; AGUIRRE, Julián. Apeironpro, software for life cycle assessment (LCA) and environmental performance evaluation (EPE). **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 13, n. 2, p. 172-174, 11 maio 2007.

CAMPOLINA, Juliana Mendes; SIGRIST, Carolina São Leandro; MORIS, Virgínia Aparecida da Silva. Uma revisão de literatura sobre *softwares* utilizados em estudos de Avaliação do Ciclo de Vida. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 2 p. 735-750, maio 2015.

CHAU, C. K.; LEUNG, T. M.; NG, W. Y. A review on life cycle assessment, life cycle energy assessment and life cycle carbon emissions assessment on buildings. **Applied Energy**, v. 143, n. 1, p. 395-413, 2015.

EARTHSMART. Disponível em: <http://esu-services.ch/software/earthsmart/>. Acesso em: 2 jan. 2020.

EASETECH. Disponível em: <http://www.easetech.dk/>. Acesso em: 27 dez. 2019.

ENCICLO. **OpenLCA**. Disponível em: <https://www.enciclo.com.br/>. Acesso em: 27 dez. 2019.

EBALANCE. Disponível em: <http://www.ike-global.com/products-2/lca-software-ebalance>. Acesso em: 2 jan. 2020.

- ECOINVENT. Disponível em: <https://www.ecoinvent.org/>. Acesso em: 2 jan. 2020.
- ENCICLO. **OpenLCA**. Disponível em: <https://www.enciclo.com.br/openlca/>. Acesso em: 30 dez. 2010.
- GABI SOLUTIONS. Disponível em: <http://www.gabi-software.com/international/index/>. Acesso em: 23 dez. 2019.
- HERRMANN, Ivan T.; MOLTESEN, Andreas. Does it matter which Life Cycle Assessment (LCA) tool you choose? – A comparative assessment of SimaPro and GaBi. **Journal of Cleaner Production**, v. 86, p. 163-169, jan. 2015.
- LODATO, Concetta *et al.* A process-oriented life-cycle assessment (LCA) model for environmental and resource-related technologies (EASETECH). **The International Journal of Life Cycle Assessment**, p. 1-16, 26 jul. 2019.
- NAJJAR, Mohammad; FIGUEIREDO, Karoline; PALUMBO, Mariana. Integration of BIM and LCA: Evaluating the environmental impacts of building materials at an early stage of designing a typical office building. **Journal of Building Engineering**, v. 14, p. 115-126, nov. 2017.
- NIST. Disponível em: <https://www.nist.gov/services-resources/software/bees>. Acesso em: 26 dez. 2019.
- ONECLICK. Disponível em: <https://www.oneclicklca.com/>. Acesso em: 1º jan. 2020.
- OPENLCA. Disponível em: <http://www.openlca.org/>. Acesso em: 27 dez. 2019.
- SILVA, G. A.; BRÄSCHER, M.; LIMA, J. A. O.; LAMB, C. R. **Avaliação do ciclo de vida: ontologia terminológica**. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2015.
- PIEKARSKI, Cassiano Moro. **Modelo multicritério para apoio à tomada de decisão baseado em avaliação do ciclo de vida e indicadores corporativos**. 2015. 146 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.
- SILVA, L. P. **Análise do ciclo de vida energético de habitações de interesse social**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- SIMAPRO. Disponível em: [http:// https://simapro.com/](http://https://simapro.com/). Acesso em: 23 dez. 2019.
- SILVA, G. A.; BRÄSCHER, M.; LIMA, J. A. O.; LAMB, C. R. **Avaliação do ciclo de vida: ontologia terminológica**. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2015.
- STEUBING, Bernhard *et al.* The Activity Browser: an open source LCA software building on top of the brightway framework. **Software Impacts**, v. 3, p.100012-100017, fev. 2020.
- TALLY. Disponível em: <https://choosetally.com/>. Acesso em: 1º de jan. 2020.
- UMBERTO. Disponível em: <https://www.ifu.com/en/umberto/lca-software/>. Acesso em: 23 dez. 2019.

Estudo sobre o descarte de medicamentos vencidos no Município de Caxias do Sul – RS

**Raquel de J. M. Velasquez¹, Renata M. da S. Dos Santos²,
Betina Magalhães Bitencourt³, Eléia Righi⁴**

¹Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (raquel-velasquez@uergs.edu.br)

²Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (renata-santos@uergs.edu.br)

³Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (betina-bitencourt@uergs.edu.br)

⁴Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (eleia-righi@uergs.edu.br)

Resumo: Este estudo tem como objetivo verificar o grau de conhecimento por parte de alunos do Curso de Magistério em relação ao descarte de medicamentos vencidos no Município de Caxias do Sul – RS. Além disso, busca identificar o posicionamento desses perante questões fundamentais à preservação do meio ambiente, como a utilização de produtos recicláveis e de embalagens biodegradáveis. Para tanto, a pesquisa conta com a participação voluntária desses alunos, professores em formação, buscando enfatizar o seu papel no desenvolvimento de cidadãos conscientes, capazes de agir em prol da sociedade como um todo e trabalhar em favor de minimizar os riscos ambientais de um descarte inapropriado. Os resultados deste estudo evidenciaram que é preciso desenvolver a criticidade e a sensibilidade nos alunos, nesse caso, futuros professores, através de ações direcionadas à inserção da cultura da sustentabilidade.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Resíduos. Consciência ambiental.

Área Temática: Educação Ambiental.

Study on disposal of expired medicinal products in Caxias do Sul – RS

Abstract: This study had as objective to verify the degree of knowledge on the part of magisterium students regarding the disposal of expired drugs in the city of Caxias do Sul – RS. In addition, it sought to identify the positioning of these in the face of issues fundamental to the preservation of the environment, such as the use of recyclable products and biodegradable packaging. To do so, the research counted on the voluntary participation of these students, teachers in formation, seeking to emphasize their role in the formation of conscious citizens, capable of acting in favor of society as a whole and to work in favor of minimizing the environmental risks of a discard inappropriate. The results of this study evidenced that it is necessary to develop criticality and sensitivity in the students, in this case future teachers, through actions directed towards the insertion of a culture of sustainability.

Keywords: Sustainability. Waste. Environmental awareness.

Theme Area: Environmental Education.

1 Introdução

Inúmeras são as causas que geram sobras de medicamentos e, dentre elas, podemos citar a apresentação das especialidades farmacêuticas com quantidades aquém ou além dos esquemas posológicos normalmente empregados; a propaganda de medicamentos estimulando uma aquisição não necessária; a não

adesão dos pacientes ao tratamento prescrito, a alteração de esquema medicamentoso durante o tratamento, entre outras (ALVARENGA; NICOLETTI, 2010).

O consumidor, em razão de sua inerente vulnerabilidade, deve ser tratado como o elo mais frágil da cadeia de produção e consumo. Na definição de seu papel, na logística reversa para os medicamentos vencidos, embalagens e demais resíduos gerados pelo consumo, deve-se sempre pensar na sua comodidade, estabelecendo-se um sistema prático de coleta pós-consumo, em postos de fácil acesso, de preferência instalados no mesmo lugar em que o produto foi adquirido, ou seja, em farmácias e drogarias (ALVARENGA; NICOLETTI, 2010).

A facilidade de aquisição, vinculada à armazenagem de medicamentos nas residências da maioria das pessoas, provoca uma reflexão acerca do descarte correto dos medicamentos que estão fora do prazo de validade e dos prejuízos provocados pela destinação inapropriada desses. Medicamentos não utilizados ou vencidos, quando descartados de maneira inadequada, representam riscos à saúde individual, pela possibilidade de utilização por acidente ou intencional, ocasionando reações adversas graves ou intoxicações, e à saúde coletiva, pela agressão ao meio ambiente (CRF, 2015).

Em razão disso, os medicamentos vencidos ou fora de uso não podem ser descartados no lixo comum, tampouco na pia ou no vaso sanitário. Isso porque esses, diluídos em água, podem interferir no metabolismo e no comportamento de organismos aquáticos, considerando a presença de bactérias que se tornam mais resistentes e se acumulam no meio ambiente (CRF, 2015).

O descarte inapropriado de medicamentos, principalmente no lixo comum ou na rede de esgoto, pode contaminar o solo, as águas superficiais, como rios, lagos e oceanos e as águas subterrâneas, nos lençóis freáticos (SANTOS *et al.*, 2016).

No Brasil, temos instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), que determina a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos, sejam fabricantes, importadores, distribuidores, sejam comerciantes, cidadãos e titulares de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos na logística reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo. A partir dessa política, tem-se a criação de metas importantes que contribuem para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano, além de municipal (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

O Município de Caxias do Sul possui diversas redes de farmácias, e o acesso aos mais diversos tipos de medicamento está cada vez mais facilitado. É necessária a intensificação de ações que expliquem a melhor forma de descarte, para que a população tenha consciência e siga as instruções determinadas de maneira natural, incorporando tais ações em seu cotidiano.

Por sua vez, acredita-se que a utilização, assim como o descarte de medicamentos, seja algo cultural de uma sociedade, reforçado pela socialização, seja no convívio familiar, seja também passível de ser abordado em sala de aula, no ambiente escolar. Nesse sentido, o objetivo deste estudo é verificar o grau de conhecimento por parte de alunos do Magistério, em relação ao descarte de medicamentos vencidos, no Município de Caxias do Sul.

2 Metodologia

A área de estudo consiste no Município de Caxias do Sul, situado no Estado do Rio Grande do Sul, que busca o aprimoramento quanto ao equilíbrio que deve haver na relação consumo *versus* descarte de medicamentos, tendo em vista a divulgação de programas específicos, a fim de reduzir o impacto que os resíduos de medicamentos causam ao meio ambiente.

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida através de livros, artigos e materiais disponíveis na internet que tratam sobre o tema *descarte de medicamentos*. Após essa abordagem inicial, optou-se pela realização de um pré-teste com o instrumento de pesquisa, a fim de aprimorar o mesmo. Essa fase inicial contou com a participação de 16 pessoas da comunidade de Caxias do Sul, escolhidas aleatoriamente, de diferentes faixas etárias.

Após essa etapa, foram realizadas alterações no questionário com perguntas de múltipla escolha. Foram desenvolvidas 31 perguntas, divididas em três blocos: no primeiro, pretendeu-se conhecer um pouco sobre a realidade do participante, no segundo, sobre práticas sustentáveis e, no terceiro, sobre o descarte de medicamentos.

O questionário foi aplicado na Escola Estadual Cristóvão de Mendoza, para todas as turmas do Magistério. Atribuiu-se a seleção de acordo com o método de amostragem, conforme o total da população de 150 alunos. Dessa forma, utilizou-se a seguinte fórmula (TRIOLA, 2011):

$$n = \frac{X^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{e_0^2 \cdot (N - 1) + X^2 \cdot P \cdot Q}$$

Onde: n = número total da amostra (a ser calculado); X^2 = quiquadrado (valor fixo, igual a 3,841); N = número total de 150 alunos; P = probabilidade de acerto (50%); Q = probabilidade de erro (50%); e 0 = erro amostral (definido em 5% para toda a amostra).

Para atingir um nível de confiança de 95%, utilizando-se a fórmula, tem-se uma amostra mínima de 108 pessoas. Em virtude da falta de alunos em sala de aula, foram aplicados somente 106 questionários.

Posteriormente, foram organizadas tabelas de contingência (ou tabelas de frequência de dupla entrada), que, segundo Triola (2011), é definida quando as frequências correspondem a duas variáveis (uma para as linhas e outra para as colunas), sendo que cada variável pode ser dividida em várias categorias.

3 Resultados

Para obter maiores informações sobre o envolvimento dos alunos e alunas do Magistério com o descarte de medicamentos vencidos no Município, foi aplicado o questionário para 106 pessoas. Dessas, 102 eram mulheres, e 4 eram homens, sendo praticamente 82%, com idade entre 15 e 17 anos, 9,4% com 18 anos, e o restante com mais de 18 anos de idade, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Idade

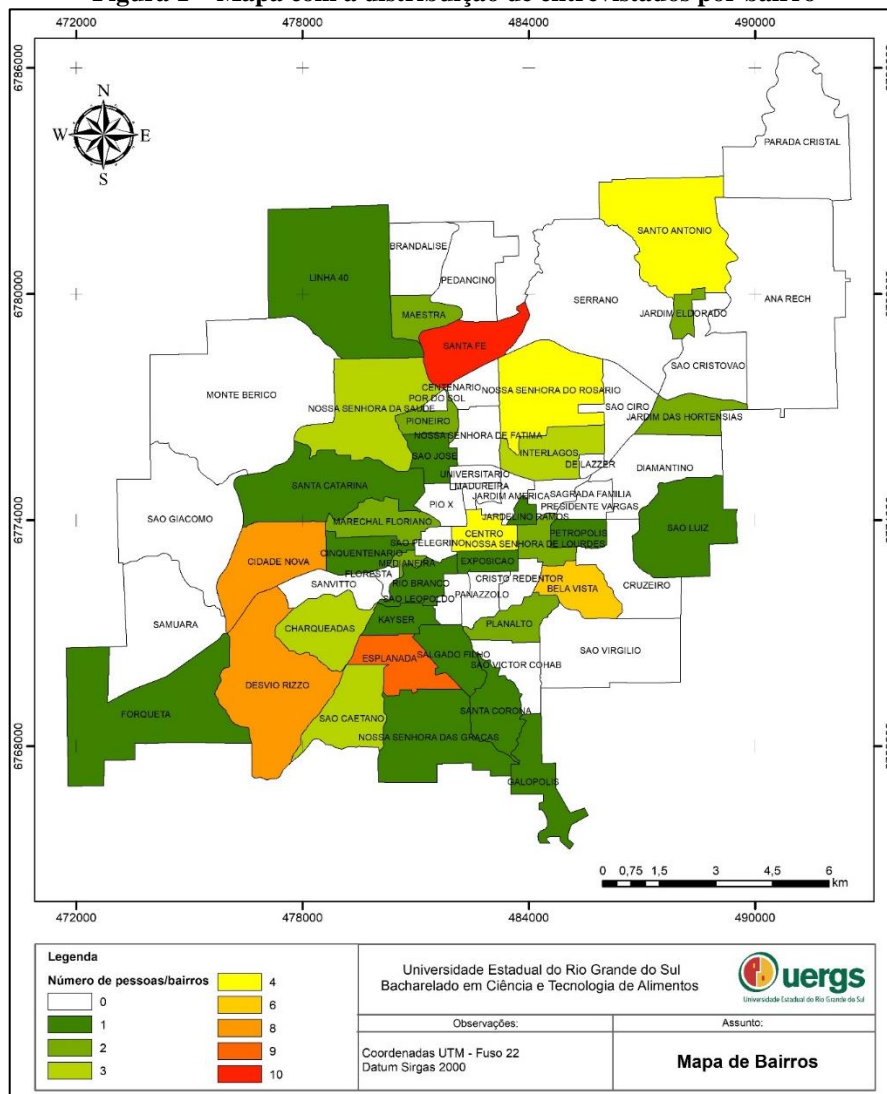
Idade em anos	15	16	17	18	19	20	21	27	Não respondeu
Respostas	26	25	36	10	3	3	1	1	1
%	24,5	23,5	33,9	9,4	2,8	2,8	0,9	0,9	0,9

Fonte: Elaboração dos autores.

Em relação aos bairros que os entrevistados moram, o maior número reside no Bairro Santa Fé, seguido por Esplanada, Desvio Rizo e Cidade Nova (Figura 1). O Bairro Esplanada é o segundo do Município de Caxias do Sul que possui o maior número de jovens, aproximadamente, 4.200 (22.5%), conforme o Censo 2010 do IBGE (IBGE, 2010). A população masculina, representa 9.248 habitantes, e a população feminina, 9.404 habitantes.

Ainda em relação à residência, 5 pessoas moram no Município de Flores da Cunha ou Farroupilha, Municípios que possuem limite com o de Caxias do Sul.

Figura 1 – Mapa com a distribuição de entrevistados por bairro

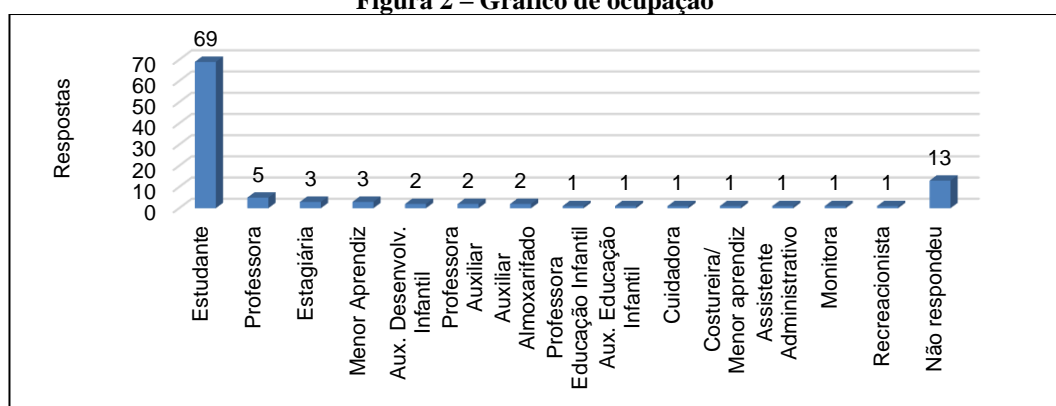


Quando os alunos do Magistério foram perguntados sobre sua ocupação, 69 deles afirmaram ser estudantes, 24 possuíam alguma atividade além dos estudos, e 13 não quiseram responder (Figura 2). Verifica-se que as atividades remuneradas assumidas pelos alunos do Magistério possuem uma faixa salarial que varia de acima de R\$400,00 a um salário-mínimo.

Questionou-se, ainda, se na residência dos participantes havia crianças. Do total, 44 responderam *sim*, e 62 afirmaram não ter crianças na sua residência. Nas residências em que há crianças, 27 responderam que há somente 1 criança; 12, que há 2; 4 responderam que tem 3; e 1 respondeu que há 5 crianças.

Essa questão se mostra importante, pois deve-se considerar os riscos que se sobrepõem aos benefícios na relação crianças *versus* medicamentos. É comum as pessoas armazenarem medicamentos em casa, conforme relatado, contudo, ao ter crianças em casa, esse hábito se torna ainda mais recorrente, com o objetivo de auxiliar em uma possível necessidade ou emergência. Porém, além dos riscos com intoxicação, a presença de medicamentos em casa pode também ocasionar um excesso na utilização de medicamentos em crianças, corroborando a necessidade de uma conscientização ainda maior nesses casos.

Figura 2 – Gráfico de ocupação



Fonte: Elaboração dos autores.

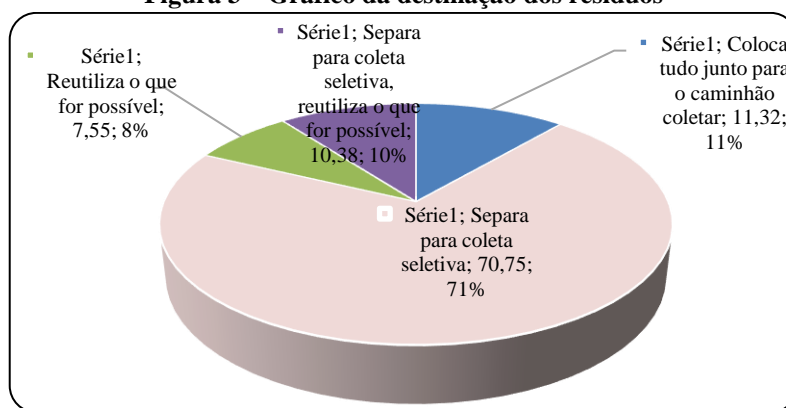
O segundo bloco de questões abordou as práticas sustentáveis e ambientais em relação ao descarte de medicamentos. Assim, a primeira pergunta foi sobre a preocupação dos participantes, professores em formação, com o meio ambiente. Do total de 106 alunos, 103 responderam que possuem grandes preocupações, 2 não apresentam interesse, e 1 não respondeu.

Apesar de praticamente 100% dos participantes se importarem com o meio ambiente, 11% deles coloca todos os não utilizados, as embalagens, os resíduos orgânicos e seletivos, juntos para o caminhão coletar (Figura 3).

Caxias do Sul é o único Município de médio e grande portes do Rio Grande do Sul, que delegou a responsabilidade desse trabalho à Administração Pública, ou seja, todo o processo de limpeza urbana, desde a coleta até a destinação final, compreendendo o lixo urbano, a capina e a varrição. O Município implantou a coleta seletiva em 1991 e, atualmente, apresenta o índice de 15% de material reciclável sobre o total coletado, sendo um dos maiores do Brasil.

O Município de Caxias do Sul produz cerca de 450 toneladas diárias de resíduos domésticos. Esse volume é recolhido pela Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul (Codeca). Os resíduos orgânicos são levados para a Central de Tratamento de Resíduos (CTR), Rincão das Flores, localizado no Distrito de Vila Seca, e os resíduos recicláveis são levados para as Associações de Reciclagem (CODECA, 2017).

Figura 3 – Gráfico da destinação dos resíduos



Fonte: Elaboração dos autores.

Em relação aos resíduos recicláveis, podemos verificar que os alunos possuem entendimento acerca de sua importância, mas poucos realmente querem saber mais sobre o assunto.

Ainda que a grande maioria tenha se posicionado positivamente a respeito do conhecimento sobre a coleta seletiva, sabendo o que essa significa ou admitindo querer saber mais a respeito, ressalta-se a importância desse tópico na formação desses profissionais. Professores são responsáveis não só por passar conhecimentos técnicos aos alunos, mas também tem um papel fundamental como formadores de opinião e, por sua vez, no comportamento das próximas gerações.

Quando questionados sobre quais materiais os respondentes destinam para reciclagem com maior frequência, podendo assinalar mais de uma opção, o papel foi citado 84 vezes; vidro, 37; pilhas e lâmpadas, 10 vezes cada; plástico, 90 vezes; metal, 26; lixo eletrônico, 9; e orgânico, citado 49 vezes. Duas pessoas não souberam ou não opinaram a respeito. As opções disponíveis eram: papel, vidro, pilhas, lâmpadas, plástico, metal, lixo eletrônico e orgânico.

A pergunta seguinte visava a entender, caso o aluno não separasse o lixo para coleta seletiva, o porquê de não fazer isso. Mais de 50% dos alunos não

tiveram interesse em responder à pergunta. Apesar da maioria não responder à questão, 79 alunos responderam *sim* quando perguntados se costumavam reutilizar, no seu dia a dia, algum tipo de material que iria para o lixo, e 27 não reutilizam.

Quando vão às compras, de modo geral, 18 participantes se preocupam em escolher produtos que agridam, o menos possível, o meio ambiente, 85 não se preocupam, e 2 não responderam. Mas ao serem questionados sobre quais são os problemas causados pelo acúmulo de lixo, 95 disseram ter esse entendimento, e 11, que não. Das 95 pessoas que afirmaram saber os problemas causados pelo acúmulo de lixo, causando poluição visual, foi citada 40 vezes; poluição do ar, 77 vezes; e poluição da água, 84 vezes, já que era possível assinalar mais de uma opção.

A última pergunta desse bloco foi sobre a importância da Educação Ambiental. Em uma escala de 1 (mínima) a 5 (máxima), deveriam definir a importância da Educação Ambiental para crianças e jovens desde o início de sua jornada escolar. A maioria, 86,8%, responderam que esse tema é de máxima importância.

O último bloco de perguntas foi sobre o descarte de medicamentos vencidos. Segundo dados da pesquisa, normalmente, os alunos compram medicamentos para as pessoas que moram em sua casa (78 respostas positivas), e 28 responderam que “não compram”. Um número significativo se relaciona ao fato se sobram medicamentos após o uso em alguma enfermidade: 89 alunos responderam que sobram medicamentos, e 17 responderam que “não há sobras após o uso de medicamentos”.

Quando sobram medicamentos em casa, os participantes afirmaram guardá-los em uma caixa destinada somente para esse uso (54% das respostas), mas 30% responderam que guardam em lugares variados, podendo aumentar o número de acidentes por intoxicação medicamentosa, sobretudo para os que têm crianças em casa (Tabela 2).

Tabela 2 – Locais em que são guardados os medicamentos

	Número de respostas	%
Caixa de medicamentos	57	53,8
Armário	12	11,3
Gaveta	5	4,7
Outras respostas com os mais variados lugares	32	30,2

Fonte: Elaboração dos autores.

Em relação ao prazo de validade dos medicamentos, tão importante na utilização desses, 87 alunos responderam que observam o prazo de validade dos mesmos, 18 não observam, e 1 não respondeu. Sobre o que é feito com as embalagens de medicamentos e com sobras de medicação, 28 não sabiam informar, 25 descartavam no lixo reciclável, 21, no lixo orgânico, e o restante deu as mais diversas respostas, sendo que a quantidade de medicamentos sólidos e líquidos descartados na casa dos participantes gira em torno de mais de 4 comprimidos/ano e mais de 50 ml/ano.

Quando questionados sobre quais são os tipos predominantes de medicamentos descartados na sua casa, em todas as opções foram citados antibióticos, analgésicos, antidepressivos, anti-inflamatórios e pomadas, além de xaropes.

Na questão 24, foram questionados sobre os coletores de embalagens. Sabe-se que a cidade de Caxias do Sul possui um grande quantitativo de farmácias e drogarias. Foi perguntado aos participantes se, nesses estabelecimentos, eles já haviam sido informados sobre a existência de algum tipo de coletor para o descarte de embalagens de medicamentos, ocasião em que 46 responderam *sim*, 59 afirmaram não ter sido comunicados, e 1 não respondeu. Considera-se necessário, portanto, o esclarecimento, a partir de políticas públicas e legislação competente, sobre o que fazer com a sobra de fármacos nos locais de compra.

Além disso, as embalagens que têm contato direto com os medicamentos podem conter restos de seus princípios ativos. Nesse sentido, os participantes foram questionados a respeito do principal risco de se descartar esse tipo de embalagem em lixo comum.

A orientação sobre a forma correta de descartar embalagens de medicamentos no atendimento público de saúde também é muito importante. De acordo com os dados da pesquisa, 35 responderam que já foram orientados, 69 disseram não ter recebido nenhuma orientação, e 1 não respondeu. Porém, 45 responderam que sabem o que fazer com as embalagens usadas de medicamentos, 60 alunos não sabem, e 1 não respondeu. Evidencia-se, nesse caso, que as informações não estão sendo suficientemente disponibilizadas e, por isso, muitas vezes, o descarte ocorre de maneira incorreta, causando danos ao meio ambiente.

Em relação às embalagens biodegradáveis, uma tecnologia importante, no combate ao acúmulo de lixo no meio ambiente, uma vez que são decompostas

naturalmente, 18 respondentes afirmaram já terem sido informados da existência dessas, porém, a expressiva maioria (88) não. Apenas 23 afirmaram conhecer essa tecnologia, ou seja, sabem o que são embalagens biodegradáveis, e 83 não.

A última pergunta foi sobre campanhas de conscientização. Se a realização de campanhas de conscientização ligadas ao tema abordado no questionário poderiam ser positivas para a comunidade, a maioria respondeu *sim*, 93 pessoas, para 3 não é importante, 9 não sabiam informar, e 1 não respondeu. Nesse ponto, acredita-se ter um saldo positivo, já que a expressiva maioria diz acreditar no efeito positivo das campanhas de conscientização ambiental.

4 Considerações finais

Esta pesquisa contou com a participação voluntária de alunos do Magistério, professores em formação, em relação ao descarte de medicamentos vencidos no Município de Caxias do Sul, buscando enfatizar o seu papel na formação de cidadãos conscientes, capazes de agir em prol da sociedade como um todo e trabalhar em favor de minimizar os riscos ambientais de um descarte inapropriado.

A incorporação do descarte consciente de medicamentos, na rotina da comunidade, é um processo que ainda depende de incremento, a partir de projetos de divulgação e instrução por parte de profissionais habilitados, além de locais de coleta especializados. No entanto, somente com bioconsciência, por meio de um envolvimento educativo, essa mudança cultural se tornará realidade.

Acredita-se que a discussão de temas ligados ao meio ambiente deve estar inserida em sala de aula, principalmente nos anos iniciais, possível foco de atuação de grande parte dos participantes deste estudo. A Educação Ambiental pode mudar hábitos, transformando a situação do Planeta e proporcionando uma melhor qualidade de vida às pessoas.

Entretanto, isso só se fará com uma prática de Educação Ambiental, em que todos se sintam como parte do processo. Para tanto, é necessário um maior envolvimento com essas questões desde o período de formação desses professores, que serão responsáveis por introduzir e conduzir esses temas, convivendo também com a troca de conhecimento entre os demais agentes do processo de aprendizagem. Por isso, a importância de estudos como este, que proporcionem uma reflexão acerca de como esses temas estão sendo tratados no contexto de formação de futuros profissionais da Educação.

Os resultados deste estudo evidenciaram que é preciso desenvolver a criticidade e a sensibilidade nos alunos, neste caso, dos futuros professores, através de ações direcionadas à inserção da cultura de sustentabilidade. Por meio da abordagem sobre a ação dos participantes em relação ao descarte de medicamentos vencidos, foi possível obter um panorama sobre a dimensão prática que as ações sustentáveis têm na vida das pessoas, que serão também agentes fundamentais na formação de cidadãos mais conscientes ambiental e socialmente.

Referências

ALVARENGA, L. S. V.; NICOLETTI, M. A. Descarte doméstico de medicamentos e algumas considerações sobre o impacto ambiental decorrente. **Revista Saúde**, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 34-9, fev. 2010.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 1º out. 2018.

CODECA. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE CAXIAS DO SUL. **As coletas**. Disponível em: <http://www.codeca.com.br>. Acesso em: 5 set. 2017.

CRF. CONSELHO REGIONAL DE FARMÁCIA DO RS. **Orientação Técnica Informa**: drogarias e farmácias devem manter recipientes para coleta de medicamentos vencidos. 2015. Disponível em: <https://www.cfrs.org.br/portal/pagina/noticias-detalhes.php?idn=1519>. Acesso em: 9 abr. 2018.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Censo 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/caxias-do-sul/panorama>. Acesso em: 7 jan. 2018.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acesso em: 24 jan. 2019.

SANTOS, Sandra L. F.; BARROS, Karla B. N. T.; PRADO, Regilane M. da S.; OLIVEIRA, Francisco R. de A. M. Aspectos toxicológicos do descarte de Medicamentos: uma questão de educação em saúde. **Revinter**, v. 9, n. 3, p. 7-20, out. 2016.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Interface saúde e meio ambiente: uma perspectiva brasileira da Educação Ambiental no campo da saúde

Nilva Lúcia Rech Stedile¹, Fernanda Meire Cioato²,
Ana Maria Paim Camardelo³

¹Universidade de Caxias do Sul (fmccioato@ucs.br)

²Universidade de Caxias do Sul (nlrstedi@ucs.br)

³Universidade de Caxias do Sul (ampcamar@ucs.br)

Resumo: A saúde tem uma estreita aproximação com o meio ambiente. O objetivo do trabalho é sistematizar informações sobre Educação Ambiental (EA) na saúde. O método consiste em uma revisão integrativa de literatura. A busca dos artigos brasileiros, dos últimos dez anos, na base de dados BVS, resultou em 165 artigos. Após leitura na íntegra, restaram 18 categorizados em: pesquisa como mobilizadora para ações de EA; experiências de EA; processos formativos; planos de EA. Para cada categoria selecionaram-se informações sobre região, público-alvo, local de realização, técnica educativa, abrangência e estratégia utilizada. Encontrou-se maior número de estudos na primeira categoria. As regiões que mais realizaram atividades são a Sudeste e a Sul. No geral, as temáticas foram diversificadas, com predominância em desenvolvimento sustentável, saneamento ambiental, dengue e formação profissional. A maior parte das ações foram desenvolvidas no ensino formal. Destacaram-se como técnicas educativas a entrevista, as mobilizações em grupo e os projetos. As experiências mostram que os profissionais não incorporam a EA no cotidiano dos serviços.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Saúde Ambiental. Meio ambiente.

Área Temática: Educação Ambiental.

Health and environment interface: a Brazilian perspective of Environmental Education in the health field

Abstract: The health is closely related to the environment. The aim of this work is to systematize information about Environmental Education (EA) in health. The method consisted of an integrative literature review. The search for Brazilian articles from the last ten years in the BVS database resulted in 165 articles. After reading in full, 18 remained, categorized as: research as a mobilizer for EA actions; EA experiments; training processes; EA plans. For each category, was selected information about: region, target audience, place of performance, educational technique, scope and strategy used. A larger number of studies were found in the first category. The regions that performed the most activities were Southeast and South. In general, the themes were diversified, with predominance in sustainable development, environmental sanitation, dengue and professional qualification. Most of the actions were developed in formal education. Highlighted as educational techniques were interview, group mobilization and projects, developed through reflection and health prevention. Experiences show that professionals don't incorporate EA in their daily services.

Keywords: Environmental education. Environmental health. Environment.

Theme Area: Environmental Education.

1 Introdução

A Saúde Ambiental (SA) é vista como um campo promissor e desafiador, na medida que atua na interface entre o binômico saúde e meio ambiente, ambos

complexos e dinâmicos. O âmbito da saúde tem estreita aproximação com o meio ambiente, visto que problemas ambientais são, simultaneamente, problemas de saúde. Em nível nacional, a discussão sobre a SA principiou tardiamente e, como marco da sua dimensão, a Lei n. 8.080/1990 destaca como fatores determinantes e condicionantes da saúde o saneamento básico, o meio ambiente, a educação, entre outros (BRASIL, 1990). Destaca-se que, no Brasil, ainda não há uma Política Pública definida (embora já existam textos preliminares de lei) que respalde legalmente a ideia dessa relação intrínseca.

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), um quarto da carga global de doenças (24%) e mais de um terço da carga sob crianças se devem a fatores ambientais modificáveis (WHO, 2016). Apesar dessa constatação, em poucos serviços de saúde são desenvolvidas ações profissionais voltadas ao controle das variáveis ambientais que interferem na saúde e na qualidade de vida (STEDILE; CAMARDELO; CIOATO, 2019).

Como área da Saúde Pública, a SA corresponde às intervenções referentes à interação entre a saúde e os fatores do meio ambiente natural e antrópico que a determinam, condicionam e influenciam (BRASIL, 2007). Destarte, a expressão da qualidade de vida de uma população é produto das ações entre o processo de desenvolvimento social e o ambiente (SOUZA *et al.*, 2015), sob a lógica da sustentabilidade (BRASIL, 2007).

O Ministério da Saúde vem desenvolvendo, por meio do programa *VigiSUS*, a vigilância em saúde, braço operativo do campo ambiental, que se constitui como o conjunto de conhecimentos e estratégias com o propósito de identificar medidas de prevenção e controle dos fatores de risco ambientais atinentes a patologias, de acordo com os subsídios da política supracitada. Essas ações são realizadas, sobretudo, por profissionais de saúde que procuram alterar fatores que são condicionantes do desequilíbrio do meio ambiente associados à saúde humana, especialmente na Atenção Básica.

Para Pelicioni (2014) a Educação Ambiental (EA) como política educativa, visa a que a cidadania seja desenvolvida para a consciência ecológica como garantia da qualidade de vida. Nesse sentido, a EA deve servir para a construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente (BRASIL, 1999). Outrossim, pode ser considerada como estratégia de vigilância ambiental para a implementação de ações de promoção e de prevenção em saúde, na relação entre saúde humana, degradação e contaminação ambiental.

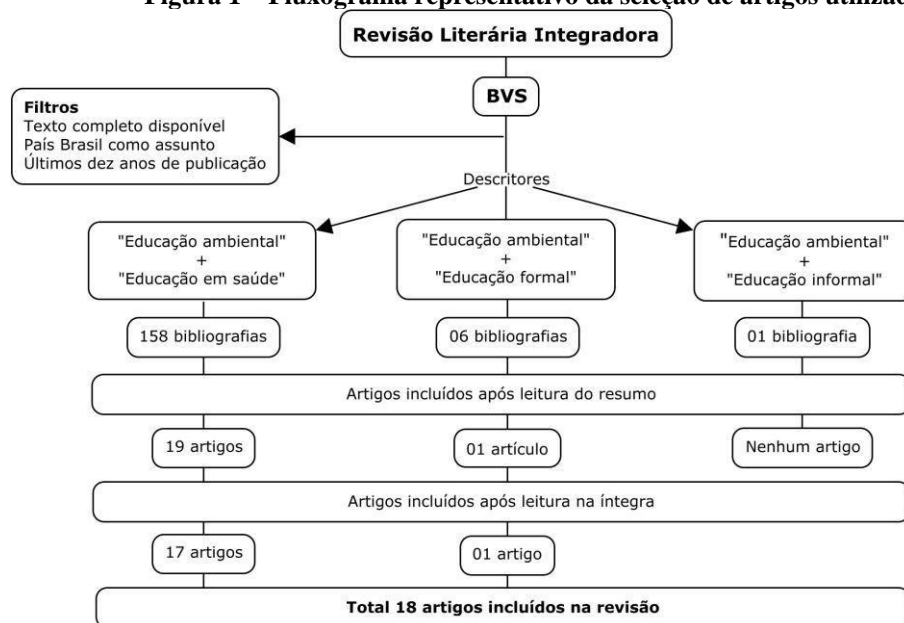
Para a efetivação da política de EA, é fundamental que os processos formadores de profissionais, especialmente na saúde, deem conta do desenvolvimento de habilidades e competências pedagógicas. A formação de profissionais educadores ambientais precisa estar alinhada à ideia de educação como propulsora de mudanças transformadoras na sociedade, de modalidade permanente e de necessária presença nos diferentes setores da sociedade (DUARTE *et al.*, 2014). Nesse contexto, o objetivo do trabalho é sistematizar informações sobre EA desenvolvidas no campo da saúde por profissionais de saúde no Brasil. Os resultados devem dar visibilidade à importância de esses profissionais efetivarem ações de EA no âmbito das ações e programas de saúde.

2 Metodologia

O caminho metodológico pode ser referido como uma revisão integrativa de literatura, que se caracteriza por “um estudo secundário que reúne e sintetiza resultados de pesquisas sobre delimitado tema ou questão” (DE PAULA, PADOIN; GALVÃO, 2018, p. 52). O percurso foi realizado com base nos autores supracitados, obedecendo a seis fases operacionais: formulação da pergunta; amostragem; extração de dados dos estudos primários; avaliação crítica; análise e síntese; e apresentação final. Buscaram-se referências na base de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), que faz busca simultânea nas principais bases de dados de amplitude nacional e internacional, a partir do tema Educação Ambiental com a seguinte questão norteadora: “Como o campo da saúde vem realizando ações de Educação Ambiental?”

Quanto aos critérios de inclusão para seleção dos artigos, foram estabelecidos: estudos originais, realizados em cenário nacional, em um recorte temporal dos últimos dez anos. Para a busca dos artigos na BVS foram empregados os descritores indexados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), os quais foram combinados entre si utilizando-se a expressão booleana AND: “educação ambiental; educação em saúde; educação formal e educação informal”, resultando em 165 artigos. Esses foram organizados, sendo considerados elegíveis, com base nos resumos, 19 estudos. Após leitura na íntegra, restaram 18 bibliografias que compuseram a amostra (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma representativo da seleção de artigos utilizados



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os estudos selecionados foram categorizados em: 1) pesquisa como mobilizadora para ações de educação ambiental; 2) experiências concretas de Educação Ambiental; 3) pesquisas sobre processos formativos; e 4) planos de Educação Ambiental. Para cada categoria foram retiradas informações quanto à região, ao público-alvo, ao local de realização, à técnica educativa, à abrangência do estudo e à estratégia utilizada.

3 Resultados e discussão

As propostas de Educação Ambiental, identificadas como desenvolvidas no campo da saúde, estão apresentadas na forma de quadros (Quadros 1 e 2). No primeiro a seguir, as informações estão sistematizadas nas quatro categorias de análise e agrupadas por: citação bibliográfica; título do artigo e região de desenvolvimento; temática; abrangência; e estratégia empregada (Quadro 1).

Quadro 1 – Classificação dos trabalhos

Autor/Título	Temática Abrangência	Estratégia
Pesquisa como mobilizadora para ações de educação ambiental		
Cavalcante, Silva e Tavares (2017) <i>Analysis of social and environmental practices related to conscious consumption of students from public education of Sertão Pernambucano, Brazil/Nordeste</i>	Desenvolvimento sustentável	Reflexão
Andreazzi <i>et al.</i> (2017) <i>Giant african snail, Achatina fulica (Férussac, 1821): an environmental and public health problem in the northwestern of Paraná State, Brazil/Sul</i>	Saúde ambiental	Reflexão
Gomes <i>et al.</i> (2017) <i>Sustentabilidade ambiental: gerenciamento de resíduos odontológicos no Serviço Público/Sudeste</i>	Saúde ambiental	Reflexão
Libanio, Favoreto e Pinheiro (2014) <i>Análise da integração da Vigilância Ambiental no controle da dengue em a Estratégia Saúde da Família: impacto nos saberes e práticas dos agentes comunitários de saúde/Sudeste</i>	Dengue Municipal	Reflexão / Prevenção à saúde
Fraga e Monteiro (2014) <i>A gente é um passador de informação: práticas educativas de agentes de combate a endemias no serviço de controle de zoonoses em Belo Horizonte, MG/Sudeste</i>	Saúde ambiental	Reflexão / Prevenção à saúde
Silva e Pelicioni (2011) <i>Participação social e promoção da saúde: estudo de caso na região de Piranapiacaba e Parque Andreense/Sudeste</i>	Saúde ambiental	Reflexão
Camponogara <i>et al.</i> (2012) <i>Responsabilidade ambiental na visão de acadêmicos da área da Saúde/Sul</i>	Desenvolvimento Municipal sustentável	Reflexão
Backes <i>et al.</i> (2011) <i>Do antropocentrismo ao ecocentrismo: formação para o cuidado ecológico na saúde / Sul</i>	Desenvolvimento Municipal sustentável	Reflexão
Experiências concretas de educação ambiental		
Sousa e Parreira (2010) <i>Ambientes verdes e saudáveis: formação dos agentes comunitários de saúde na Cidade de São Paulo, Brasil/Sudeste</i>	Desenvolvimento sustentável / Saúde ambiental	Reflexão
Gomes, Câmara e Souza (2016) <i>Modification of knowledge on occupational accidents among schoolchildren who resided in a landfill impacted area/Sudeste e Centro-Oeste</i>	Saúde ambiental Municipal	Prevenção à saúde
Velho e Vermelho (2018) <i>Educação em saúde e jornalismo operativo: articulações teórico- metodológicas/Sul</i>	Dengue Municipal	Prevenção à saúde
Ribeiro e Sabóia (2015) <i>Popular education in health with fishermen: an experience outside the nurse's "comfort zone"/Sudeste</i>	Saúde ambiental Municipal	Prevenção à saúde
Pesquisas sobre processos formativos		
Sousa e Andrade (2014) <i>Saúde, meio ambiente e território: uma discussão necessária na formação em saúde / Nordeste</i>	Escassez de formação profissional	Reflexão

Franco <i>et al.</i> (2016) <i>Saúde e meio ambiente nos currículos dos cursos de graduação em</i>	Escassez de formação em comunicação	Reflexão
Rodrigues (2015) <i>A ambientalização curricular de programas de Educação Física</i>	Escassez de formação em universidade	Reflexão
Peres e Camponogara (2015) <i>The health-environment relationship in health professionals' training: the professors' view / Sul</i>	Escassez de formação profissional	Reflexão
Plano de estratégia de Educação Ambiental		
Piccoli <i>et al.</i> (2016) <i>Environmental Education as a social mobilization strategy to face water scarcity / Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste</i>	Saúde ambiental Municipal	Reflexão
Pontes, Rigotto e Silva (2018) <i>Necessidade de saúde de camponeses em conflito ambiental frente à instalação de Perímetros Irrigados/Nordeste</i>	Saúde ambiental Municipal	Reflexão

Fonte: Elaboração das autoras (2019).

Em relação ao delineamento do estudo, entre os 18 artigos analisados, oito (44,44%) utilizaram a “Pesquisa como mobilizadora para ações de EA”, quatro para “Experiências concretas de EA” e para “Pesquisa sobre processos formativos”, e dois se referiram à “Plano estratégico de EA”.

De modo geral, as regiões que mais têm abordado o assunto são a Sudeste (36,84%), seguida pela Sul (26,31%). Na primeira e na segunda categorias, a Região Sudeste tem desenvolvido ações em maior número (n=07). Destacam-se, nos processos formativos, pesquisas que englobam o País como um todo, o que também aparece quando se refere a plano estratégico. Segundo Souza *et al.* (2015), as Regiões Norte e Nordeste foram as que apresentaram valores mais significativos nas taxas médias de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado entre 2000 e 2010, em nível nacional (DRSAI). Isso mostra que mais ações precisam ser realizadas nesses territórios na concepção higienista, preventivista e de promoção da saúde.

Referentemente à temática, a predominância é o saneamento ambiental (SA) em 50% das referências, posteriormente de igual número desenvolvimento sustentável (DS) e escassez de formação profissional (22,22%). A pesquisa para mobilizar ações educativas e experiências concretas possui maior diversidade de temas abordados, respectivamente (n=08 e n=05), acerca de DS, SA e dengue. A dengue aparece em dois estudos. Sobre a escassez de formação profissional, essa se dá, sobretudo, em saneamento ambiental.

Os artigos se caracterizam por abrangência municipal (n=08) em sua maioria, após aparecem ações regionais (n=06) e nacionais (n=04). A primeira categoria se sobressai nos níveis municipal e regional, contudo, em âmbito nacional, destaca-se a pesquisa sobre os processos de formação. A estratégia para efetivação da EA mais utilizada é a de reflexão (83,33%), seguida de prevenção em saúde (27,77%) pelos profissionais. No tocante aos aspectos referentes ao público-alvo, local realizado, e técnica educativa, estão dispostos no quadro a seguir (Quadro 2).

Quadro 2 – Organização das variáveis de interesse por categoria

Categoria	Público-alvo	Local realizado	Técnica educativa
Pesquisa como mobilizadora para ações de Educação Ambiental	Estudantes/Professores (N=03) Comunidade (N=02) Profissionais de Saúde e outras áreas (N=03)	Escola/Universidade (N=01) Evento/Assoc. comunitária (N=01) Atenção primária (N=01) Local reservado (N=02) Não consta (N=03)	Entrevista
Experiências concretas de Educação Ambiental	Estudantes/Professores (N=02) Comunidade (N=01) Profissionais de Saúde e outras áreas (N=01)	Escola/Universidade (N=03) Evento/Assoc. comunitária (N=01)	Problematização, elaboração de projetos de intervenção local e regional, questionários, trabalho em grupo, produção de cartazes/material informativo, seminário, dramatização, oficina, mobilização/atuação em campo, discussão de experiência/estudo de caso, jogos interativos, vídeos e imagens, rodas de conversa, dinâmica de grupo e desenho
Pesquisas sobre processos formativos	Estudantes/Professores (N=04)	Escola/Universidade (N=04)	Busca por <i>websites</i> e entrevista
Plano de estratégia de educação ambiental	Comunidade (N=01) Profissionais de Saúde e outras áreas (N=01)	Não consta (N=02)	Rodas de conversa, debate, oficina, reunião, panfleto, vídeo, atuação em campo, conferência, entrevistas discussões e seminário

Fonte: Elaboração das autoras (2019).

As análises das experiências desenvolvidas no Brasil mostram como os profissionais ainda não incorporaram a EA como uma potente estratégia para melhorar a saúde e a qualidade de vida social. A utilização da pesquisa, como método para estimular a reflexão, por meio de entrevistas, desenvolvida na maioria dos trabalhos publicados, demonstra que novas estratégias de articulação teoria e prática precisam ser aplicadas, para que se desenvolva a consciência ecológica, de acordo com Pelicioni (2014).

Identificou-se que o foco central das ações está destinado a estudantes e professores (55,55%). Por esse motivo, a escola e a universidade se destacam

como locais de escolha para a realização dos trabalhos (n=8). As escolas e universidades, portanto, têm se configurado como lócus das ações e como ambientes capazes de produzir e multiplicar conhecimentos. Não obstante, há necessidade de desenvolvimento de técnicas que possibilitem aprendizagem significativa em um maior número de pessoas, especialmente na atenção básica. Significa que as ações podem e devem ser aplicadas no sentido de abranger um contingente maior de cidadãos.

Experiências de EA com a comunidade e com profissionais também foram alvo de estudos, entretanto em menor número. Esse dado também é verificado quando as atividades são realizadas em eventos, associações ou na atenção básica, que envolvem, sobretudo, a comunidade, essas desenvolvidas em apenas 10,6% dos artigos analisados.

Se a AB é a porta de entrada e responsável pelo atendimento da maior parte da população no Brasil, deveria ser também o local preferencial para a efetivação de ações que visam ao empoderamento da população para autocuidado e cuidado com o meio ambiente. Isso é particularmente importante se for considerado que o cuidado com o MA é fundamental para prevenção de um quarto das doenças e de um terço delas, no caso de crianças (WHO, 2016). Para que isso seja possível, é indispensável que os profissionais de Saúde estejam capacitados especialmente na AB, uma vez que essa busca impactar a situação de saúde, na autonomia dos sujeitos e nos determinantes e condicionantes de saúde da coletividade para auxiliar no manejo das necessidades de saúde de maior relevância territorial e, para que isso aconteça, os profissionais precisam estar qualificados (BRASIL, 2012; PEREIRA; BONAMIGO, 2016).

Em se tratando de experiências concretas de EA e planos estratégicos, as técnicas educativas são muito variadas e correspondem a metodologias ativas, apesar de poucos estudos. Nesse contexto, novas possibilidades de planejamento e efetivação precisam ser elaboradas de acordo com as necessidades de cada território.

4 Conclusão

São poucos os estudos que são realizados na área de Educação Ambiental. Isso demonstra que o tema é novo na área da saúde, mesmo existindo uma Política Nacional para a EA e Diretrizes Curriculares Nacionais. Isso acontece, inclusive, pela falta de conhecimento pedagógico dos profissionais de Saúde,

uma vez que não é tradição na área haver formação para a educação em saúde ou para a EA.

Em relação ao número de artigos que foram encontrados na primeira busca (165 estudos) resultar, após análise, em 18 artigos, mostra que a EA não tem sido o foco central no desenvolvimento de ações de saúde. Ademais, mostra que há um descompasso e uma longa trajetória a ser percorrida pelos profissionais de saúde para que os mesmos incorporem a EA no seu cotidiano de trabalho. Portanto, precisa-se trabalhar na formação específica para desenvolver EA e na incorporação definitiva da ideia de que meio ambiente e saúde têm influência mútua, e que o meio ambiente equilibrado é direito de cidadania.

Referências

- BRASIL. **Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF: 20 set. 1990. Disponível em: <https://bit.ly/2NFvHip>. Acesso em: 11 nov. 2019.
- BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF: 28 abr. 1999. Disponível em: <http://bit.ly/2Bu5Suq>. Acesso em: 13 fev. 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Atenção Básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/370d14b>. Acesso em: 12 nov. 2019.
- BRASIL. **Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental**. Brasília, DF: Editora MS, 2007. Disponível em: <http://bit.ly/2P7Gh2K>. Acesso em: 13 fev. 2018.
- DE PAULA, C. C.; PADOIN, S. M. M.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa como ferramenta para tomada de decisão na prática em saúde. *In*: LACERDA, M. R.; COSTENARA, R. G. S. (org.). **Metodologias da pesquisa para a enfermagem e saúde: da teoria à prática**. Porto Alegre: Moriá, 2016. p. 51-76.
- DUARTE, V. S. *et al.* A formação do educador ambiental em debate: uma perspectiva interdisciplinar sobre o perfil deste profissional. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Paraná, v. 9, n. 2, p. 98-113, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2X5kTgz>. Acesso em: 11 nov. 2019.
- PELICIONI, M. C. F. Fundamentos da educação ambiental. *In*: PHILIPPI JÚNIOR, A.; ROMÉRO, M.; BRUNA, G. C. (ed.). **Curso de Gestão Ambiental**. 2. ed. Barueri: Manole, 2014. p. 469-492.
- PEREIRA, C. E. B.; BONAMIGO, A. W. A educação permanente das equipes de saúde da família: desafios e potencialidades. *In*: ALMEIDA, A. N.; CAREGNATO, R. C. A. (org.). **Ensino na saúde: desafios contemporâneos na integração ensino e serviço**. Porto Alegre: Moriá, 2016. p. 47-61.

SOUZA, C. M. N. *et al.* **Saneamento**: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015.

STEDILE, N. L. R.; CAMARDELO, A. M.; CIOATO, F. M. Educação ambiental e o trabalho em saúde: uma análise das experiências profissionais do Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**. São Paulo. v. 14, n. 1, p. 58-71, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/2TZ6iW9>em: Acesso em: 27 nov. 2019.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preventing disease through healthy environments**: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva, 2016. Disponível em: <http://bit.ly/2J9be2I>. Acesso em: 2 out. 2019.

Técnicas de orientação em área preservada: aguçando a Educação Ambiental nas escolas: relato de experiência

Cisnara Pires Amaral¹, Mário Luiz Corcini Carvalho², Marciela Bressan Rodrigues Vieira³, Sonaira Canterle de Oliveira⁴

¹Docente no Departamento de Ciências Biológicas/Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (cisnara@yahoo.com.br)

²Docente de Educação Física na Escola Estadual Cristóvão Pereira
(mlcorcini@yahoo.com.br)

³Egressa do curso de Ciências Biológicas/Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (marcielabrv@hotmail.com)

⁴Egressa de Pós em Docência/Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (socanterle@gmail.com)

Resumo: O trabalho está relacionado a um projeto de extensão realizado pelos cursos de Ciências Biológicas e Educação Física, e tem como objetivo o reconhecimento da importância de área preservada e as relações entre fauna e flora, compreendendo que práticas de atividade física podem estar atreladas a conhecimentos científicos. Para tal, as escolas agendam suas visitas, recebem mapa de orientação para localização de prismas colocados em diferentes trajetos do parque, identificam as interações ecológicas e recebem explicações dos acadêmicos sobre a importância da relação para manutenção do equilíbrio local. O projeto iniciou em agosto de 2019, em um parque localizado em bairro periférico, e já atendeu a 8 instituições, com 297 alunos. Para avaliação, são distribuídos questionários semiestruturados, nos quais avaliam-se a satisfação, o aprendizado em relação a diferentes conteúdos de ecologia e botânica, a acessibilidade em relação à atividade de orientação e a relação entre a atividade física, a orientação e o conhecimento científico. Notou-se a satisfação em encontrar os prismas de acordo com o trajeto; a dificuldade de estabelecerem as conexões entre a atividade física, a orientação e os conhecimentos científicos; a dificuldade em relacionar os conteúdos de botânica e ecologia vistos em sala de aula com a prática; a perspicácia em encontrar os prismas de acordo com o trajeto realizado. Assim sendo, essas atividades proporcionam a Educação Ambiental em área preservada pouco explorada, a integração entre disciplinas, o protagonismo em relação à compreensão entre atividade física, manutenção, conhecimento e sustentabilidade.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Protagonismo. Educação Ambiental.

Área Temática: Educação Ambiental.

Orientation techniques in preserved area: sharpening Environmental Education in schools: experience report

Abstract: The work is related to an extension project carried out between the Courses of Biological Sciences and Physical Education, aims to recognize the importance of preserved area and the relations between fauna and flora, understanding that practices of physical activity may be linked to scientific knowledge. For this, schools schedule their visits, receive guidance map for the location of prisms placed on different paths of the park, identify ecological interactions and receive explanations from academics about the importance of the relationship to maintaining the local balance. The project began in August 2019, in a park located in a peripheral neighborhood, already served 8 institutions, with a number of 297 students. For evaluation, semi-structured questionnaires are distributed, where satisfaction is evaluated, learning in relation to different ecology and botanical contents accessibility in relation to orientation activity and the relationship between physical activity, guidance and scientific knowledge. It was noted the satisfaction in

finding the prisms according to the route; the difficulty of establishing the connections between physical activity, guidance and scientific knowledge; the difficulty in relating the contents of botany and ecology seen in the classroom with the practice; the acumen in finding the prisms according to the path made. Therefore, these activities provide Environmental Education in a preserved area that is little explored, integration between disciplines, the leading role in relation to understanding physical activity, maintenance, knowledge and sustainability.

Keywords: Sustainability. Protagonism. Environmental Education.

Theme Area: Environmental Education.

1 Introdução

A Educação Ambiental (EA) é uma ferramenta necessária para desenvolver no cidadão a capacidade de entendimento de que pertence ao ambiente em que vive e das relações que se constituem nesse meio. Dessa forma, utiliza áreas preservadas encontradas em um município como base para se desenvolver a educação não formal constitui-se como um itinerário formativo, capaz de aguçar a curiosidade, instigar o conhecimento e promover a sustentabilidade.

Segundo Medeiros *et al.* (2011), a globalização, a violência na sociedade e o acelerado crescimento das cidades substituem os espaços verdes pelo concreto, diminuindo o contato direto da criança com todos os elementos da natureza. Nesse paradigma, a cada dia que passa, as crianças passam a ter espaços cada vez mais restritos para o contato com os elementos do ambiente e, então, estão sendo obrigadas a ficar trancadas em casa tendo como fonte de lazer o uso de tecnologias.

Assegurar formas de lazer e aprendizado em áreas preservadas fortalece a interação homem-natureza, auxiliam no desenvolvimento da criticidade e de vivências significativas, são capazes de relacionar conteúdos vistos em sala de aula com a prática cotidiana. Assim, se criam condições para desenvolver a capacidade de percepção, com a organização de novos saberes, a problematização de questões cotidianas, a vivência e a discussão de conteúdo específico de um livro didático.

Para construir aprendizagem, é necessário levar em conta o contexto e as características individuais, criar condições para investir na diversidade e no protagonismo, e na construção conjunta de conhecimentos (KINDEL, 2012).

Dessa forma, a ideia é assegurar que áreas preservadas possam servir para o desenvolvimento da EA, além de estimular diferentes vivências, contato com a natureza, preservação e conhecimento acerca das diferentes interações que se estabelecem em um ambiente capaz de auxiliar no aprendizado.

1.1 Orientação e Educação Ambiental = aprendizado

A palavra *orientação* vem de Oriente, que significa a *direção do Sol nascente*, a parte do céu onde nasce o Sol (FRIEDMANN, 2009). Existem muitos significados para esse vocábulo, porém o que melhor se encaixa na proposta da atividade está definido como “determinar uma direção a seguir, a fim de atingir um destino específico” (Dorneles, 2010).

O Prospecto de Apresentação da Confederação Brasileira de Orientação define a atividade com o seguinte conceito:

Orientação é um esporte no qual o competidor tem que passar por pontos de controle marcados no terreno, no menor tempo possível, auxiliado por mapa e bússola. A característica própria do esporte Orientação é escolher e seguir a melhor rota por um terreno desconhecido, contra o relógio. Isso exige habilidades, tais como: leitura precisa do mapa, avaliação e escolha da rota, uso da bússola, concentração sob tensão, tomar decisão rápida, correr em terreno natural, [...] (DORNELLES, 2010, p. 2).

Atrair essa atividade a um meio para determinar conhecimento científico em área preservada constitui-se uma das formas de desenvolver a EA, proporcionando atividade física e conhecimentos que passam muitas vezes despercebidos. Obviamente, estamos falando em Ensino Fundamental e Médio, e que a prática de orientação deverá ser reformulada para atingir os objetivos propostos, interligar conhecimento científico e prática.

Os Parâmetro Curriculares Nacionais (PCNs) já alertavam sobre a capacidade de interligar conhecimento e prática trabalhando questões de relevância social:

A proposta de trabalhar questões de relevância social na perspectiva transversal aponta para o compromisso a ser partilhado por professores de todas as áreas, uma vez que é preciso enfrentar os constantes desafios de uma sociedade, que se transforma e exige continuamente dos cidadãos a tomada de decisões, em meio a uma complexidade social crescente. Uma vez que o conhecimento não se desenvolve à margem de variáveis afetivas e sociais, a capacidade de reflexão crítica é forjada durante o processo de ensino e aprendizagem, ao lado da convivência social (BRASIL, 1998, p. 50).

Este é um desafio para a EA; em sendo assim, é realizar a interdisciplinaridade entre disciplinas como Educação Física e Biologia/Ciências, como meios para alcançar habilidades e competências capazes de perceber que as relações do meio e os conhecimentos científicos vistos em sala de aula, como Botânica e Ecologia, não são fragmentados. Assim sendo, a prática de orientação

proporcionará contatos com a natureza, atividades físicas atreladas a uma disciplina específica, conhecimento científico.

Segundo Silva (2011) a orientação, é um esporte praticado predominantemente na natureza, encaixa-se como ferramenta pedagógica interdisciplinar que desenvolve aspectos psicossociais, biológicos e antropológicos que possibilitam crescimento físico e social.

Já referenciava Parlebás no livro *Perspectivas para uma Educação Física moderna*, que

nos esportes na natureza o que se busca é a essência de cada ser humano, a preservação da individualidade e o respeito às diferenças de cada um, sem a imposição de um determinado estereótipo de comportamento. Os esportes na natureza acontecem predominantemente no “meio selvagem”. Neste ambiente, o praticante está sujeito, a variações e alterações do meio, tendo que manter um diálogo constante com o espaço. Ele deve perceber indícios, adaptar-se às condições impostas pela natureza e estar atento aos possíveis obstáculos naturais. As práticas selvagens requerem um ajuste à novidade e uma Orientação para a adaptabilidade frente ao imprevisto (PARLEBÁS, 1987, p. 14).

Observa-se a importância desse esporte como recurso metodológico de interação social, capaz de despertar o interesse por uma atividade física, trabalhar conhecimentos científicos de Botânica e Ecologia e a compreensão que áreas preservadas são fontes inesgotáveis de aprendizado.

2 Materiais e Métodos

O projeto ocorre em parceria com a Prefeitura Municipal de Santiago, e os cursos de Ciências Biológicas e Educação Física da Universidade Regional Integrada, contando com um professor voluntário de Educação Física da Escola Estadual Cristóvão Pereira e com biólogos egressos da universidade. Para tal, ocorreu a produção de três mapas da área, com diferentes trajetos, realizados pelo Clube de Orientação do Município.

Para iniciar as atividades, ocorreu a divulgação do projeto nas escolas públicas municipais, estaduais e privadas do Município. As regentes ligavam para a professora-coordenadora e agendavam os horários. Antes de iniciar a atividade, os acadêmicos de Educação Física realizavam uma atividade laboral com o grupo, dividiam os alunos em grupos de 10 integrantes, auxiliavam nas explicações referentes à localização dos mapas e prismas. Cada grupo recebia três mapas com trajetos diferentes.

Os grupos deveriam realizar o percurso identificando o prisma, o local onde se encontrava o mesmo e a interação ecológica existente, auxiliados por um aluno ou egresso do curso de Ciências Biológicas. Deveriam fotografar a interação, o número do prisma, além de realizarem uma foto do grupo em cada ponto estabelecido.

Ao término do trajeto, o grupo se reunia nas mesas do parque, onde recebia uma pastinha com fotos das interações existentes no local e uma folha A4 contendo as mesmas fotos, na qual deveria identificar a interação biológica estudada.

Também ocorria a orientação dos mesmos para que, em sala de aula, produzissem uma reportagem sobre a atividade realizada, sendo chamada de “Jornalistas Ambientais” onde deveria ocorrer a produção de informações relacionadas à fauna e à flora local, a importância da preservação, a interação, entre os grupos. Os professores deveriam enviar para o *e-mail* do projeto os textos produzidos, para que fossem dispostos na página do projeto no *facebook*.

O projeto está cadastrado como “Projeto de Extensão” e, dessa forma, não necessitou de parecer do Comitê de Ética para funcionamento, contando com o apoio do Clube de Orientação de Santiago, que realizou o mapeamento da área e da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA).

3 Resultado e Discussão

Segue resultado da aplicabilidade dos questionários relacionados a cinco escolas públicas estaduais, duas escolas privadas e um Grupo de Escoteiros, totalizando 297 discentes.

A pergunta 1 está relacionada à satisfação em relação à atividade

Tabela 1 – Você gostou da atividade realizada? Comente:

Ítem	Quantidade	Percentual
Sim	297	100%
Não	0	0%

Fonte: Adaptado de Mays (1996 *apud* GREENHALG, 1997).

Como observado, 100% dos alunos afirmaram ter gostado da atividade. Sabemos que os adolescentes e crianças ainda prezam por atividades que podem ser realizadas fora do espaço formal. Os discentes entrevistados se encontravam

na faixa etária entre 10 e 16 anos, matriculados nos Ensino Fundamental e Médio; apesar da diferença de idade, todos, sem exceção, enfatizaram a importância da atividade para a aprendizagem. Durante os comentários, notou-se que alguns não conheciam o parque da cidade, que gostariam de ter feito os três trajetos diferentes, que gostariam de ter passado mais tempo realizando a atividade, que gostariam de repetir os trajetos.

Os comentários foram muito gratificantes para o trabalho dos organizadores, pois entendemos a importância da interação homem-natureza para aguçar a percepção, a criticidade, o envolvimento, e o debate acerca da problemática da conservação e da manutenção das diferentes formas de vida.

Faro (2017) observa que, no atual momento de constantes perturbações naturais que a humanidade atravessa, não há outra atitude a tomar senão trabalharmos por uma sociedade informada, sustentável e consciente de seu pertencimento à escola da vida, de sua relação com o meio ambiente.

A pergunta 2 está relacionada ao aprendizado em relação aos conceitos abordados e sua relação com o livro didático.

Tabela 2 – Você se deu conta de que os conteúdos abordados pelos biólogos são os mesmos de seu livro didático (5º ano ou Ensino Médio) no capítulo Botânica e Ecologia? Cite os conteúdos que você identificou:

Item	Quantidade	Percentual
Sim	45	15,1%
Não	252	84,8%

Fonte: Adaptado de Mays (1996 *apud* GREENHALG, 1997).

Nota-se que a maioria dos alunos não tinha realizado a interação com o livro didático, porém quando listaram os conteúdos elencaram conceitos de “habitat, mimetismo, camuflagem, população”; além das questões salientadas pelos biólogos que relacionavam tipos de raízes, caules, interações mutualísticas como protocooperação, parasitismo e epifitismo. Salienta-se a dificuldade de realizar *links* dos conteúdos com conceitos de Botânica e Ecologia, pois entendemos que, apesar da qualidade dos livros didáticos, as imagens servem como parâmetros, e, dificilmente, são apresentadas imagens cotidianas referentes ao aprendizado.

Obviamente, sempre existem alguns alunos desinteressados, que não se envolvem nas discussões do grupo em relação ao trajeto e não demonstram muito interesse durante as explicações dos biólogos. Mas, em sua grande maioria, tivemos total integração entre os pares, que deveriam trabalhar em grupo, chegar a

um consenso, compreender a explicação dada para conseguir responder à folha de atividades.

Savater (2014) enfatiza que a liberdade de escolha e a vulnerabilidade de nossa condição são as bases da ética e nos impõem certas obrigações. A reflexão ética pretende nos ajudar a entender como podemos nos auxiliar mutuamente a conviver melhor, a desfrutar da melhor vida possível. Sendo assim, é imprescindível promover educação não formal que instigue a curiosidade e a percepção, encontrando na EA um meio para discussões em grupo.

Em relação à pergunta 3, que relaciona a acessibilidade e a compreensão para interpretar o mapa, obtivemos os seguintes resultados:

Tabela 3 – Você conseguiu compreender o mapa? O trajeto se tornou fácil?

Item	Quantidade	Percentual
Sim	223	75%
Não	74	24,9%

Fonte: Adaptado de Mays (1996 *apud* GREENHALG, 1997).

Para nossa surpresa, 75% dos alunos não tiveram dificuldade em se localizar. Percebeu-se envolvimento na atividade, a perspicácia em realizar o trajeto, a facilidade de localização que os alunos de diferentes idades possuem, e a felicidade ao encontrar os prismas correspondentes. Teremos que salientar que, quando idealizamos as atividades, ficamos receosos em relação aos trajetos apresentados, porém se observa a facilidade de adaptação que possuem as crianças e os adolescentes. Esse fato corrobora a ideia de promover a sustentabilidade em áreas preservadas, pois temos certeza de que muitos alunos se tornarão disseminadores de conhecimentos, e outros voltarão com seus familiares ao parque, realizando as conexões pretendidas.

Obviamente, seria ingenuidade imaginar que a educação resolverá todos os problemas da humanidade. Pode, contudo, ajudar a entender suas causas e oferecer material para análise e para tomadas de atitude e comportamentos que, certamente, amenizarão os males contemporâneos (GORCZEVSKI, 2017).

Este é nosso intuito: fornecer subsídios para discutir questões ambientais e sua importância na sociedade.

Já a pergunta 4 faz referência à interligação entre conhecimento científico, atividade física e orientação.

Tabela 4 – Quando você foi convidado a realizar a orientação, você pensou que iria fazer atividade física e aprenderia conteúdo os sobre plantas? Cite o que você acreditou que faria no parque:

Item	Quantidade	Percentual
Sim	51	17,1%
Não	246	82,8%

Fonte: Adaptado de Mays (1996 *apud* GREENHALG, 1997).

Percebe-se que 82,8% dos alunos foram realizar a atividade sem realizar a conexão entre atividade física e conhecimentos específicos de Ciências/Biologia. Durante os comentários, os alunos observaram que “fariam piquenique”, “brincariam”, “conheceriam o parque”, “seria um dia para matar aula”, “jogar futebol”, “ fazer orientação identificando pontos, sem relação com conteúdos de Biologia”.

O grande desafio dos organizadores foi justamente atrelar a atividade física de orientação aos conhecimentos específicos de uma disciplina, proporcionando entretenimento, atividade física e reconstrução de saberes em uma atividade que integre EA, sustentabilidade e protagonismo estudantil.

Nessa compreensão, o professor é mediador dos processos de ensinar e aprender. O discente é protagonista de seu próprio conhecimento, e ambos, alunos e professores, aprendem e ensinam ao mesmo tempo, em um permanente processo de construção do perfil discente e da identidade docente (GRIBOSKI, 2017).

Em relação à atividade dos “Jornalistas Ambientais”, destaca-se que das 9 instituições, somente 3 deram retorno e participaram da atividade: uma escola privada, outra de caráter estadual e o grupo de escoteiros. Esses alunos produziram encartes, redações e artigos de opiniões sobre a importância da visita para a sustentabilidade do meio e tiveram seus trabalhos publicados em página no *facebook* referente ao projeto, com o nome de “Entretenimento, Conhecimento Científico e Aprendizado no Parque Zamperetti”. Constata-se que o papel do professor é fundamental para motivar os discentes, realizando os *links* com diferentes disciplinas, oportunizando diversas discussões sobre a temática ambiental. Infelizmente não são todos que participam.

Corroborando Kindel (2012) dizendo que se torna fundamental repensar na relação dos professores com o saber, em sua maneira de mediar o processo. A abordagem por competência tem o aluno como protagonista do ensino e da aprendizagem, sendo necessário construir pedagogias diferenciadas, nas quais o

papel dos professores decorra da consideração dos conhecimentos como recursos a serem mobilizados para problematizar situações do mundo.

3 Conclusão

As atividades realizadas pelo projeto identificam que, para fazer EA, é necessária a colaboração entre docentes e discentes, para que ocorram: partilha de conhecimentos, protagonismo, criticidade e consciência ambiental. Durante as atividades, identificou-se que os alunos são capazes de se adaptar a diferentes situações, porém se ressalta a importância de planejar atividades interdisciplinares que abordem diferentes temáticas para aguçar o interesse para questões ambientais.

Notou-se a satisfação em encontrar os prismas de acordo com o trajeto; a dificuldade de estabelecerem as conexões entre a atividade física, a orientação e os conhecimentos científicos; a dificuldade em relacionar os conteúdos de Botânica e Ecologia vistos em sala de aula com a prática; a perspicácia em encontrar os prismas de acordo com o trajeto realizado.

Assim sendo, essas atividades proporcionam Educação Ambiental em área preservada e pouco explorada, a integração entre disciplinas, o protagonismo em relação à compreensão entre atividade física, manutenção, conhecimento e sustentabilidade. Trabalhar em áreas preservadas são ferramentas que servem de apoio pedagógico, pois são capazes de formar disseminadores de conhecimento científico e informações, bem como de atrelar essa atividade a técnicas de orientação, que se torna um meio para determinar conhecimento científico; além de estimular diferentes vivências, contato com a natureza, preservação e conhecimento acerca das diferentes interações que se estabelecem em um ambiente capaz de auxiliar no aprendizado.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – 3º e 4º ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DORNELLES, J. O. F. **Prospecto de apresentação do esporte Orientação**. Confederação Brasileira de Orientação. Santa Maria, jul., 2010.

FARO, I. **Educação para o meio ambiente**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2017.

FRIEDMANN, Raul M. P. **Fundamentos de orientação, cartografia e navegação terrestre**. 3. ed. Paraná: UTFPR, 2009.

GORCZEWSKI, C. As necessárias políticas públicas para a Educação em Direitos Humanos. *In:* DALLA COSTA, A. A.; ZARO, Jadir; SILVA, Jolair da Costa (org.). **Educação humanizadora e os desafios da sociedade pós-moderna**. Santa Maria: Biblos, 2017. p. 25.

GREENHALGH, T.; TAYLOR, R. Papers go beyond numbers (qualitative research). **British Medical Journal**, London, v. 315, n.7.110, p. 740-743, 1997.

GRIBOSKI, C. M. Ser e fazer docente: formação de professores e valorização da vida. *In:* DALLA COSTA, Antônio Amélio, ZARO, Jadir; SILVA, Jolair da Costa (org.) **Educação humanizadora e os desafios da sociedade pós-moderna**. Santa Maria: Biblos, 2017. p. 127.

KINDEL, E. A. I. **A docência em Ciências Naturais**: construindo um currículo para a vida. Erechim: Edelbra, 2012.

MEDEIROS, A. B. *et al.* A importância da Educação Ambiental nas escolas. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n.1, 2011.

PARLEBÁS, P. **Perspectivas para uma Educación Física moderna**. Málaga – Espanha: Editora Pássime, 1987.

SAVATER, F. **Ética urgente!** São Paulo: Edições SESC, 2014.

SILVA, M. A F. **Esporte Orientação**: conceituação, resumo histórico e proposta pedagógica interdisciplinar para o currículo escolar. 2011. 47 f. Monografia (Graduação Educação Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

Árvores urbanas: o que não fazer

Agna Almeida Menezes¹, Maria Lícia Silva de Queiroz¹,
Tereza G. Torezane N. Fontes¹, Clara Campos dos Santos¹,
Maely de Souza da Silva¹

¹Universidade Estadual de Santa Cruz (agna@uesc.br; licia@uesc.br; tgfontes@uesc.br; clara.engenhariacivil@gmail.com; maelydsds100@gmail.com)

Resumo: Este é um trabalho de educação para o meio ambiente urbano. Mostra como, no projeto de extensão “Cidade Imaginada... Cidade Possível”, o tema árvores urbanas é trabalhado em suas duas versões: presencial e virtual. Mostra a necessidade de conhecer como “indivíduos” vegetais, as árvores, convivem com elementos construídos e com indivíduos humanos, as pessoas, coabitando um mesmo espaço construído, as cidades. O tema é levado ao público em palestras e exposições de imagens. Apresentado com breves textos provocativos, acompanhados de imagens ilustrativas, demonstram os benefícios e as mazelas envolvendo o tema. O objetivo principal é mostrar que o conhecimento técnico das árvores e do urbano, aliado a um sentimento de responsabilidade ambiental, pode otimizar o meio ambiente construído, especialmente no quesito *microclima*, que tem relação direta com arborização. Levado ao público durante o ano de 2019, a expectativa é divulgar as características, necessidades e consequências de uma árvore plantada no ambiente urbano e da necessidade de planejamento, tanto para implantação quanto para o manejo arbóreo. De forma mais audaciosa, é levar o entendimento da frase posta na palestra de abertura anual do trabalho, que diz: “Nem tudo são flores, mas quem disse que só gostamos de flores.”

Palavras-chave: Meio ambiente urbano. Arborização. Exposição interativa.

Área Temática: Educação Ambiental.

Urban trees: what not to do

Abstract: This is a work of education for the urban environment. It shows how, in the extension project “Imagined City ... Possible City” (CIDADE IMAGINADA...CIDADE POSSÍVEL), the theme urban trees is worked in its two versions, presential and virtual. It shows the need to know how “individuals” plants trees, live with the built elements and with human individuals, the people, cohabiting the same built space, the cities. The theme is brought to the public in lectures and image exhibitions. Presented with short provocative text accompanied by illustrative images, demonstrating the pros and cons surrounding the theme. The main objective is to show that the technical knowledge of the trees and the urban, combined with a sense of environmental responsibility, can optimize the built environment, especially in the microclimate aspect, which is directly related to afforestation. Taken to the public during 2019, the expectation is to disclose the characteristics, needs and consequences of a tree planted in the urban environment and the need for planning, both for implementation and for tree management. More boldly, it is to take the understanding of the phrase in the opening lecture of the work, which says: “Not everything is flowers, but who said we only like flowers.”

Keywords: Urban environment. Afforestation. Interactive exhibit.

Subject Area: Environmental Education.

1 Introdução – e chegam as árvores no “Cidade Imaginada... Cidade Possível”

Não há uma fórmula pronta e universal para o trato com seres vivos; é assim no reino animal, é assim, também, no reino vegetal. As questões envolvendo o tema cobertura arbórea de uma cidade envolve o imaginário coletivo, questões de

saúde, infraestrutura urbana, a exemplo das vias de circulação e redes de energia, comunicação, gás, abastecimento de água, coleta de esgoto, entre outras.

Nos últimos tempos, a importância das árvores urbanas tem sido destacada em dois aspectos principais: conforto e saúde. No ambiente urbano, as modificações na superfície do solo e na atmosfera criam um microclima diferente do clima natural, devido às alterações no balanço de energia. A recomendação atribuída à Organização Mundial da Saúde (OMS) é que as cidades tenham, no mínimo, 12m² de área verde por habitante. Para a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana o índice mínimo seria de 15m² por habitante, isso em vista do potencial de remoção de partículas e gases poluentes da atmosfera e de amenizar os efeitos da radiação solar, podendo reduzir as temperaturas, no microclima do seu entorno imediato, em até 3°C.

Matos e Queiroz (2009, p. 33-59) dedicam todo um capítulo do livro *Árvores para cidades*, detalhando orientações para a arborização urbana, onde abordam as etapas de sistematização das informações, a identificação dos espaços, o envolvimento da população, a definição das espécies, os possíveis problemas, a implantação, o quantitativo de mudas, o plantio, a manutenção e não para por aí. Já Almeida (2006, p. 11-26) aborda as condições que a cidade oferece às árvores, detalhando fatores climáticos como radiação, temperatura e vento, fatores hídricos, atmosféricos e os problemas relacionados à infraestrutura urbana e à manutenção de árvores nas cidades.

Para além das questões técnicas e de infraestrutura urbanas, a distribuição de áreas verdes também está inter-relacionada com fatores e o índice de desenvolvimento socioeconômico (Idese). Esse viés é tratado pelas autoras Ferreira, Monteiro e Paula (2009) quando analisam a valorização efetiva das regiões urbanas em vista do índice de áreas verdes públicas nelas existente. As autoras constatarem que essas áreas tendem a estar mais afastada das populações com menor Índice de Desenvolvimento Social (IDS), e menor capacidade de mobilidade espacial. Consequentemente, na análise das autoras, a junção desses dois indicadores resulta que a parcela da população urbana menos favorecida é aquela que quase não usufrui das áreas verdes públicas comprometendo também seu potencial de lazer.

Há diversos estudiosos que trata do tema. Os aqui citados já respaldam a importância do conhecimento mais aprofundado das espécies arbóreas, da infraestrutura urbana e da dinâmica de distribuição espacial da população para, assim, propiciar um melhor relacionamento e uma melhor distribuição das árvores e áreas verdes nas cidades.

Seguindo esse entendimento, de que é preciso conhecer o projeto “Cidade Imaginada... Cidade Possível” trata do tema, árvores urbanas, na perspectiva da Educação Ambiental, mostrando como os “indivíduos” vegetais, as árvores, convivem com os elementos construídos e com os indivíduos humanos, as pessoas, coabitando um mesmo espaço, as cidades.

Mas o que é o Cidade Imaginada... Cidade Possível?

É um projeto de extensão vinculado à Universidade Estadual de Santa Cruz (Uesc) sediada em Ilhéus – Bahia – Brasil. O projeto atua em dois ambientes: no presencial e no virtual, vinculando na *web* ou levando às escolas de Ensino Fundamental I e II, exposições de imagens, palestras e oficinas, com temáticas anuais versando sobre temas urbanos. O objetivo é sensibilizar, especialmente os jovens, para as condições cênicas dos espaços, conscientizando-os da sua condição de agente transformador, instigando a intimidade na relação habitante local habitado, fomentando a atitude preservacionista e buscando fazer surgir, ou ressurgir, a afetividade entre cidadão e cidade.

No mundo virtual, o projeto pode ser visitado nos endereços: cicp0.webnode.com para o site; www.facebook.com/cidadeiamginada para o *facebook*; www.instagram.com/cidadeimaginada para o *instagram* e cidademelhor@uesc.br para *e-mail*.

2 Metodologia – de que forma o “indivíduo” árvore é apresentado

Como já foi dito, as palestras, oficinas e exposições compõe a metodologia do projeto, mas há um diferencial, e está em como o tema é abordado. Começa pelo título da exposição que, com o objetivo de maximizar a curiosidade do público, recebe o nome de “... na sombra do poste”, e vem acompanhado com uma ilustração logomarca da exposição. Apresentada à moda de tirinhas, tipo historinhas em quadrinhos, como pode ser visto na Figura 1.

**Figura 1 – Logomarca da exposição “[...]na sombra do poste” – ano 2019
Ilustração de Lucas Guzzi, voluntário do projeto no ano de 2018**



Fonte: Elaboração dos autores.

A adoção dessa logomarca vai além da busca estética. O propósito é passar, de forma subliminar, à comparação entre os dois indivíduos nela representados, o humano e a árvore. É mostrar que seres vivos obedecem a um ciclo natural de nascimento, crescimento e morte. Cabe então questionar: — Mas isso é tão óbvio, por que fez parte das intenções na concepção da logomarca? O óbvio precisa ser dito?

Para responder à pergunta esboçada acima, cabe, aqui, contar uma breve história real. No início do ano de 2018, um dos membros da equipe do projeto Cidade “Imaginada... Cidade Possível” presenciou uma discussão, numa praça pública, entre uma residente do Bairro Pontal, na cidade de Ilhéus, e um funcionário da prefeitura municipal. Para facilitar a narrativa, os envolvidos estão nominados como João e Maria.

Muito bem, foi assim: Maria, num tom de voz muito alto, estava a reclamar com João, e, muito emotiva, ela questionava o porquê de ele estar querendo matar aquela árvore, tão linda, que a acompanhou desde sua infância, e desfiou uma série de argumentos, de natureza ecológico-, ambiental e, na sua grande maioria, argumentos de natureza emocional. Enquanto isso, João tentava contra-argumentar, afirmando que a árvore estava velha, que seu tronco estava comprometido, deteriorando, dizendo, inclusive, que havia risco de tombamento. Mas ela não se conformava, possivelmente nem ouvia direito os contra-argumentos do João, até que falou, e o que mais chamou a atenção foi quando ela disse: — Essa árvore está aí, deste tamanho todo, desde que me conheço por gente e nunca aconteceu nada, não é agora que vai começar a acontecer. E continuou: — O que vocês querem é destruir as coisas boas de nossa cidade e seguiu inconformada, reclamando e compartilhando sua indignação com todos que por ela passavam.

Quando o fato foi relatado na reunião da equipe do projeto, a conclusão foi: o óbvio precisa ser dito, sim. E assim ficou estabelecido o tema anual de 2019, as árvores urbanas.

A estrutura obedece a três frentes:

1. A primeira frente, *Palestras Ilustradas*. Estruturada para ser apresentada no evento anual de abertura das atividades do projeto e, posteriormente, nas escolas no decorrer do ano.
2. A segunda frente, *Exposições de Imagens*. Estruturada para ser itinerante, em parceria com o Caminhão com Ciência da Uesc. Nela o tema é apresentado em painéis ou *banners* interativos, onde as questões são colocadas em breves textos

provocativos. Os expectadores completam os painéis, ilustrando-os com fotografias que eles selecionaram, dentre as que compõem o acervo da exposição;

3. A terceira frente, *Exposições Virtuais*. Disponibilizada na *web*, no *site* do projeto, onde as questões estão também apresentadas em forma de breves falas provocativas, seguidas de uma série de imagens ilustrativas. A interação se dá pelos comentários nas janelas específicas de cada espaço virtual.

Em todas as frentes, o tema é sempre trabalhado no intuito de mostrar as peculiaridades, necessidades, complexidades e interferências entre o “indivíduo árvore”, o “indivíduo humano” e o espaço urbano. A abordagem adotada é essencialmente visual, com falas e textos curtos, seguidos de uma série de imagens ilustrativas.

A Figura 2 demonstrar o aqui conceituado como banner interativo. São banners compostos por breves textos provocativos e espaços vazios. O expectador é convidado a preencher os espaços vazios com imagens que ele seleciona dentre as disponibilizadas no acervo de ilustrações da exposição, completando assim o painel. A abordagem interativa permuta o fazer do expositor com o fazer de expectador onde, este último, é convidado a completar o banner, assumindo assim o papel temporário de coautor da exposição. Neste processo ele é levado a refletir e analisar sobre o tema tratado.

Figura 2 – Amostra parcial dos *banners* interativos da exposição “... na sombra do poste” – ano 2019



Fonte: Elaboração dos autores.

Após a interação do público, os *banners* estão completos, como pode ser visto na Figura 3. Essa é uma completude em constante mutação, dura o tempo da intervenção de outro expectador. Fica evidente que, a cada nova interação, o mesmo *banner* toma uma aparência diferente, mas vale destacar também que, uma mesma ilustração comunica intenções diferentes para diferentes expectadores.

Figura 3 – Sequência de *banners* da exposição “... na sombra do poste” após a interação do expectador



Fonte: Elaboração dos autores.

Quando a provocação é no sentido de associar a sensação térmica, o calor, ao conforto da sombra de uma árvore, são apresentadas diversas imagens, algumas delas foram selecionadas para compor a Figura 4 com imagens do cotidiano urbano.

Figura 4 – Imagens cotidianas ilustrando pessoas à sombras, amenizando a sensação térmica



Fonte: Elaboração dos autores.

As imagens apresentadas na Figura 5 ainda contempla a percepção e o conforto térmicos, mas já destaca, concomitantemente, a inadequação na escolha do lugar para o plantio de árvores.

Figura 5 – Imagens de árvores plantadas em condições ou em local inadequado no ambiente urbano



Fonte: Elaboração dos autores.

Da esquerda para a direita, as imagens selecionadas mostram: a base de uma árvore adulta e um fícus em crescimento, que foram plantados ao longo da calçada, sem nenhuma área permeável próxima, para permitir a infiltração de água no solo, conseqüentemente, comprometendo a absorção de nutrientes pelas raízes das plantas. No centro, a imagem mostra duas palmeiras num canteiro, próximas de uma parada de ônibus, um homem em pé, dentro do canteiro, busca a sombra de uma das palmeiras e, logo adiante, um banco em pleno sol, forçando o habitante a escolher entre sentar e descansar ou ficar à sombra e se refrescar. A terceira imagem mostra palmeiras plantadas embaixo de um viaduto, comprometendo o crescimento natural da planta que necessita, minimamente, de espaço aéreo.

Para as questões que envolvem convivência, pacífica ou não, entre infraestrutura urbana e árvores, as imagens mostradas na Figura 6, ilustram, nitidamente, dois tipos de competição: no espaço aéreo, entre a copa das árvores, a fiação de energia elétrica e de telefonia no nível do solo, entre pavimentação e raízes.

Figura 6 – Imagens de elementos da infraestrutura e de árvores competindo por espaço em ambientes urbanos



Fonte: Elaboração dos autores.

Mas há uma competição que não pode ser vista, porque ocorre abaixo do nível do solo. É aquela que acontece quando as raízes vão em busca de umidade e acabam invadindo a rede de abastecimento de água ou de saneamento – os esgotos.

Para além das questões que envolvem a vida das árvores, há duas outras, a morte e a impossibilidade de nascer porque, na definição do traçado urbano, não foi deixado espaço para arborizar. Como todo ser vivo, árvores morrem e árvores precisam de espaço para existir. A Figura 7 ilustra exatamente isso.

Figura 7 – Imagens de árvores mortas mantidas no espaço e, de áreas sem espaço para árvores

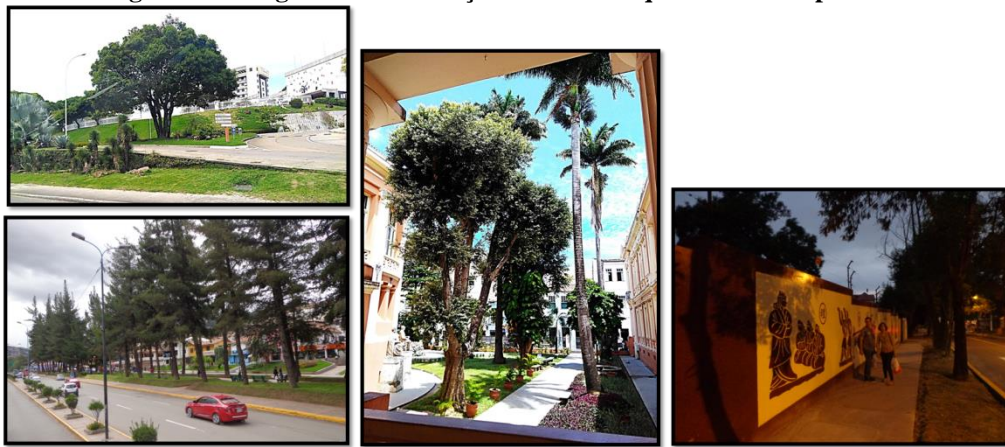


Fonte: Elaboração dos autores.

Nas duas primeiras imagens, o destaque vai para o abandono do indivíduo vegetal morto. Já a terceira imagem mostra, em segundo plano, o traçado de vias num bairro de periferia onde, na fase de planejamento, não foram deixadas áreas para o plantio de árvores.

E como não poderia faltar, as exposições e palestras mostram também bons exemplos da relação entre árvores, humanos e cidades. A Figura 8 ilustra alguns desses bons exemplos.

Figura 8 – Imagens de arborização urbana adequadamente implantada



Fonte: Elaboração dos autores.

Da esquerda para a direita, a primeira coluna de fotos retrata exemplos de árvores plantadas adequadamente, ao longo de vias públicas; a coluna central mostra a foto de um pátio interno de uma edificação e a coluna mais a direita, o exemplo de uma calçada ideal, cuja faixa de serviço, onde árvores estão plantadas e a de trânsito de pedestres estão claramente identificadas e espacialmente segregadas.

3 Resultados e discussão – onde se quer chegar

Antes de dizer onde se quer chegar, e preciso dizer que, para começar, o tema foi selecionado para ser trabalhado no ano de 2019, contudo, pela receptividade, pelo potencial de abordagens e pelo impacto que representa na qualidade dos espaços urbanos, passa, a partir de 2020, ao *status* de ação dentro do projeto, estendendo a dimensão tempo, inicialmente estabelecida como anual.

A expectativa é voltar o olhar do observador para o espaço urbano e seus elementos. É levar o expectador, que é também um habitante, a perceber as interferências e inter-relações entre arborização, estrutura e infraestrutura urbana.

Em hipótese, sensibilizar o público para o tema apresentado pode induzi-lo a apropriar-se desse conhecimento e fortalecer seu sentimento de identidade e pertencimento. Pode despertar a afetividade entre árvores, cidadãos e cidades. Isso acaba por reafirmar Paulo Freire (1996), quando diz que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. Como o trabalho está especialmente voltado ao público jovem, a

ideia é despertar a consciência da necessidade desse conhecimento entre os futuros usuários, conhecedores e gestores do bem público.

Feito isso, fica plantada a sementinha que levará esses jovens a buscar o entendimento do que é ser uma árvore, do que ela pode oferecer e precisar. Porque, num entendimento mais amplo, toda árvore é legal, mas é preciso saber escolher, saber cuidar e saber onde plantar, se na praça, no passeio ou no quintal.

Referências

ALMEIDA, A. L. B. S. S. L. **O valor das árvores:** árvores e floresta urbana de Lisboa. 2006. 314 p. Tese (Doutorado em Arquitetura Paisagista) – Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 2006.

FERREIRA, C. C. M.; MONTEIRO, A.; PAULA, I. F. M. Áreas verdes e desigualdades sociais em um município de médio porte no Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 29, n. 56, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 144 p.

MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. **Árvores para cidades.** Bahia: Solisluna, 2009. 338 p.

SBAU. SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA. **Carta a Londrina e Ibioporã.** Boletim Informativo, v. 3, n. 5, p. 3, 1996.

Avaliação do jogo “Trilha Picmel” como ferramenta de Educação Ambiental

Mayara Cechinatto¹, Gabrieli Felicetti Xavier², Karin Andrade Silveira³, Vania Elisabete Schneider⁴

¹Instituto de Saneamento Ambiental/Universidade de Caxias do Sul (Isam/UCS)
(mcechinatto@ucs.br)

²Instituto de Saneamento Ambiental/Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul
(Isam/Cetec-UCS) (gfxavier@ucs.br)

³Instituto de Saneamento Ambiental/Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul
(Isam/Cetec-UCS) (kasilveira@ucs.br)

⁴Instituto de Saneamento Ambiental/Universidade de Caxias do Sul (Isam/UCS)
(veschnei@ucs.br)

Resumo: A Educação Ambiental é fundamental para que se crie consciência acerca da conservação do ambiente. O ambiente escolar se mostra como um importante espaço para a criação de valores quanto ao meio ambiente. Nesse sentido, se mostra necessário que o educador possua métodos de ensino participativos que envolvam os alunos em atividades de reflexão sobre problemas e suas soluções. Uma ferramenta que surgiu com o intuito de envolver ativamente alunos em atividades relacionadas à Educação Ambiental é a “Trilha Picmel”. A “Trilha Picmel” é um jogo de tabuleiro educativo que aborda os recursos hídricos e outros aspectos ambientais relacionados a eles. Neste trabalho, buscou-se avaliar a “Trilha Picmel” quanto à sua capacidade educativa, possíveis necessidades de melhoria e público-alvo mais adequado. Para isso foi utilizado um questionário e observações preenchidas por alunos após utilizarem o jogo. Os resultados demonstraram que o nível de conhecimento do aluno possui grande impacto na sua experiência com o jogo, e que a utilização do jogo pode ser mais proveitosa se realizada juntamente com outros materiais didáticos que reforcem o conteúdo abordado.

Palavras-chave: Jogo educativo. Aprendizagem ativa. Jogo de tabuleiro.

Área Temática: Educação Ambiental.

Evaluation of the “Trilha Picmel” game as an Environmental Education” tool

Abstract: Environmental education is fundamental for raising awareness about environmental conservation. The school environment proves to be an important space for the creation of environmental values. In this sense, it is necessary that the educator has participatory teaching methods that involve students in reflection activities about problems and their solutions. One tool that came up to actively engage students in activities related to environmental education is the “Trilha Picmel”. The “Trilha Picmel” is an educational board game that addresses water resources and other environmental aspects related to them. This work aimed to evaluate the “Trilha Picmel” regarding its educational capacity, possible improvement needs and the most appropriate target audience. For this was used a questionnaire and observations completed by students after using the game. The results showed that the student's level of knowledge has a great impact on their experience with the game and that the use of the game can be more useful if done together with other didactic materials that reinforce the approached content.

Keywords: Educational Game. Active Learning. Board Game.

Theme Area: Environmental Education.

1 Introdução

A preservação do meio ambiente é essencial para uma boa qualidade e a manutenção da vida. Por esse motivo, é necessário que se criem ações que visem a mitigar os impactos negativos sobre os recursos naturais. Os problemas relacionados à degradação ambiental estão, cada vez mais difundidos, criando urgência na busca de ações para diminuir esses problemas e evitar a criação de novos impactos no meio ambiente (MAZZUOLI; AYALA, 2012). Em âmbito nacional, se demonstra uma preocupação com o meio ambiente e se busca utilizar a educação ambiental como ferramenta para a conservação ambiental. A Lei de Educação Ambiental n. 9.795/1999 (BRASIL, 1999) dispõe que a educação ambiental deve estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, formais ou informais.

Nesse sentido, o ambiente escolar é um importante espaço para a sensibilização ambiental, proporcionando um ambiente seguro e sadio para a reflexão e conscientização. A escola pode ser o meio responsável por criar uma nova mentalidade para a construção da cidadania ambiental, uma vez que passam pela educação básica, um grupo representativo da sociedade, em um período da vida no qual são construídos grande parte dos valores e consciências em torno de problemas e questões ambientais (SECCO, 1998). Nesse contexto, é necessário ao educador que se possuam métodos de ensino participativos e criativos, que permitam não só a passagem de conteúdo, mas uma reflexão sobre os problemas e suas soluções, na qual todos participem ativamente (BUENO, 2013).

A aprendizagem ativa se baseia em dar ao aluno um papel ativo no processo de aprendizagem (MARQUESI; SILVEIRA, 2015). Esse método se contrapõe ao tradicional, no qual os alunos recebem as informações de forma passiva do professor, pois envolve ativamente o estudante no processo de aprendizagem (MARQUESI; SILVEIRA, 2015; PRINCE, 2004), por meio dos sentidos, de inteligências múltiplas, da auto-reflexão e do diálogo com os outros (DEWING, 2010). Esse método de aprendizagem não só apresenta fatos e informações aos alunos, mas ensina os estudantes a manipular, aplicar, analisar e avaliar ideias, envolvendo-os em atividades que desenvolvam pensamento crítico e solução de problemas (WECK; KIM; HASSAN, 2005; EVERLY, 2013).

Portanto, tanto o jogar quanto o criar um jogo que contenha suas experiências, são uma forma de aprendizagem ativa. Jogos de aprendizagem ativa utilizam-se, em sala de aula, de brincadeiras desenvolvidas para envolver o

estudante com conceitos, com o corpo docente e uns com os outros (WECK; KIM; HASSAN, 2005). Há uma diversidade de jogos de tabuleiro sendo desenvolvidos como atividade pedagógica, buscando auxiliar nas atividades de ensino e aprendizagem, objetivando passar conceitos para a formação de valores relacionados a determinado tema.

Desenvolvido para aplicação pedagógica em sala de aula, o jogo “1500 Uma Nova Descoberta” traz conteúdos históricos relacionados à época do descobrimento do Brasil. Os elementos do jogo são: um tabuleiro, *cards*, dados e pinos; nele os jogadores respondem a perguntas sobre os personagens e o contexto histórico da época. A sua aplicação demonstrou que jogos podem promover uma educação significativa, despertando, nos alunos, o interesse em aprender (REIS; BITENCOURT, 2016). Outro exemplo de jogo educacional de tabuleiro que foi digitalizado, é o jogo Body – A Conquista do Corpo Humano. Esse tem como referência jogos de tabuleiro em geral baseados em elementos como: turnos, ações, estratégias, dados e pinos. Seu enfoque é o ensino de fisiologia e anatomia humanas no nível médio e não requer conhecimento prévio do assunto por parte do estudante-jogador. A digitalização, entretanto, tem em vistas a disponibilização do jogo por meio de ambientes *desktop*, e o *design* utilizado para tal conversão foi o mesmo utilizado no jogo de tabuleiro previamente desenvolvido. É ressaltado pelos autores o alcance atrativo e motivacional presente na utilização de jogos educativos como estratégia de ensino, por tornar fácil e rápido o aprendizado, além de seu cunho lúdico, por meio do despertar de estímulos e da integração proporcionada pelos mesmos, pertinentes para o desenvolvimento dos estudantes-jogadores (BORGES *et al.*, 2016).

Buscando a inserção da geodiversidade nas salas de aula, assunto relacionado à Educação Ambiental, foi desenvolvido o jogo “Desvendando a Geodiversidade da Paraíba”. O jogo ilustra elementos da geodiversidade e alguns locais com potencial geoturístico e maior visibilidade no Estado da Paraíba. Seus elementos se constituem de um tabuleiro, um dado de seis faces, quatro peões coloridos e vinte e uma cartas numeradas. O jogo foi aplicado em uma turma, enquanto outra recebeu o conteúdo relacionado à biodiversidade por meio de uma aula expositiva, assim a eficácia do jogo, como ferramenta pedagógica, pode ser avaliado. O resultado da aplicação do jogo constatou que jogos podem e devem ser utilizados para estimular a aprendizagem (XAVIER; MENESES; CAVALCANTE, 2017).

Para treinar futuros planejadores rurais que possuam um entendimento sobre a complexa relação entre a dinamicidade da paisagem e as práticas de agricultura, foi desenvolvido um jogo de tabuleiro denominado “Shrub Battle”. Esse jogo utiliza uma história ilustrada a respeito da dinamicidade da vegetação, no qual as escolhas dos jogadores e os eventos naturais aleatórios vão moldando a paisagem do tabuleiro. Esse jogo também se mostrou efetivo como uma ferramenta de ensino (DEPIGNY; MICHELIN, 2007).

Um outro trabalho com o objetivo de promover o diálogo e tomadas de decisão utilizou o jogo “River Basin Game”. Esse jogo representa, fisicamente, uma pequena bacia hidrográfica, na qual os usuários de água localizados a montante, tendem a ser favorecidos em relação aos usuários a jusante, o jogo leva os jogadores a uma reflexão sobre a distribuição de água. Esse jogo se mostrou uma ferramenta capaz de incentivar a resolução de problemas com base no diálogo e na decisão coletiva (LANKFORD *et al.*, 2004).

Em questões relativas a tema e a forma de aplicação dos jogos apresentados, três deles (XAVIER; MENESES; CAVALCANTE, 2017; DEPIGNY; MICHELIN, 2007; LANKFORD *et al.*, 2004), assim como o jogo “Trilha Picmel”, utilizado neste trabalho, englobam assuntos relacionados à Educação Ambiental, com um deles apresentando mais especificamente a temática água (LANKFORD *et al.*, 2004). Três deles também se relacionam por proporem a utilização de jogos em escolas de Educação Básica e por possuírem sua forma de aplicação, utilizando cartas (XAVIER; MENESES; CAVALCANTE, 2017; REIS; BITENCOURT, 2016; BORGES *et al.*, 2016). O jogo “Trilha Picmel” não necessariamente, requer um conhecimento prévio por parte dos jogadores a respeito do tema para ser aplicado, nesse quesito, apenas um trabalho se diferencia (DEPIGNY; MICHELIN, 2007). Segundo Weck, Kim e Hassan (2005), a aprendizagem ativa se mostra efetiva quando o professor introduz o assunto antes de a utilizar, servindo como reforço para o material explanado pelo professor e não como forma de introduzi-lo.

O presente trabalho visou a avaliar o jogo “Trilha Picmel”, quanto à sua efetividade como ferramenta educativa, bem como o público-alvo mais adequado, identificando potenciais necessidades de melhorias no jogo, através da aplicação do jogo com alunos de diferentes níveis educacionais.

2 Metodologia

2.1 Características do jogo educativo

Tendo em vista a inserção da Educação Ambiental no âmbito escolar, especificamente da problemática dos recursos hídricos, o Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul (Isam/UCS) realizou o projeto “Programa de Monitoramento Participativo da Qualidade de Água na Região Urbana de Caxias do Sul – RS): o uso de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores, proposta de iniciação científica no Ensino Fundamental”. Esse, primeiramente, visou a proporcionar aos alunos o reconhecimento da importância de ecossistemas de água doce para a manutenção da vida, buscando correlacionar conceitos teóricos e práticos.

Ao fim, um grupo de alunos foi desafiado a desenvolver um jogo educativo, já que esses surgem como um recurso que desenvolve habilidades e conhecimentos de forma divertida e que podem ser utilizados como método de ensino (GRUBEL; BEZ, 2006). O material criado deveria englobar os conceitos aprendidos por eles nas fases anteriores, com o objetivo de auxiliar na fixação de conceitos, incentivar a Educação Ambiental e ser futuramente utilizado como ferramenta educativa em outras unidades de ensino. Como resultado do desafio, surgiu o jogo “Trilha Picmel”.

A Trilha Picmel é um jogo de tabuleiro, plataforma difundida em diversas culturas e que possui facilidade de ser jogada a qualquer momento e em qualquer local (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009). Inicialmente, são distribuídos peões que representam os participantes no tabuleiro. O jogo decorre através de lances de dados que indicam o número de casas que o jogador deve andar dentro da trilha. As casas possuem símbolos que indicam a ação que o mesmo deve exercer, como: responder a perguntas, estudar catálogos, receber multas por ações ambientais inadequadas ou receber picméis (dinheiro do jogo) por boas ações. O objetivo é chegar ao final da trilha sem dívidas. Caso o jogador chegue com dívidas, deve retornar ao lugar no qual as adquiriu, e os perdedores pagam uma prenda.

O jogo original foi manualmente desenvolvido pelos alunos participantes da etapa inicial do projeto. Após isso, o jogo passou por uma revisão, isto é, a trilha e demais componentes do jogo foram ilustrados digitalmente. Nessa etapa, foram utilizados os programas *Adobe Illustrator* e *Adobe Photoshop*.

2.2 Avaliação do potencial educativo

Os testes no jogo ocorreram por meio de oficinas com público de Ensino Fundamental, Médio e Superior. Esses, após jogarem a “Trilha Picmel”, responderam a um questionário e deixaram comentários sobre suas experiências durante o decorrer do jogo. O modelo do questionário foi adaptado do artigo “Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais” de Savi *et al.* (2010), que busca considerar se a ferramenta é um material de estudo que concede uma boa experiência e se tem utilidade educacional.

Com o público do Ensino Fundamental, a oficina ocorreu na Escola Estadual Maria Araci Trindade Rojas com alunos do 6º ano. No Ensino Médio as oficinas ocorreram com duas turmas de 1º ano da Escola de Ensino Privado Centro Tecnológico da UCS (Cetec) e, também, com estudantes-participantes de um projeto realizado juntamente com o Isam, de 2º e 3º anos de escolas estaduais. Por fim, a oficina com alunos da graduação e técnicos, majoritariamente da área ambiental, ocorreu no Isam. Todos os participantes responderam aos mesmos questionamentos e foram avaliados da mesma maneira. O formulário utilizado possui questões subdivididas em categorias, que são apresentadas no Quadro 1 juntamente com seus objetos de análise.

Quadro 1 – Categorias do questionário e seus objetos de análise

Categoria	Objeto de análise
Atenção	Capacidade de manter a fixação e motivação do jogador
Relevância	Interesse do jogador no tema proposto pelo jogo
Confiança	Dificuldade do jogo e sua relação com as expectativas do jogador
Satisfação	Sentimentos do jogador no final do jogo
Imersão 1	Envolvimento do jogador
Imersão 2	Sentimento de desistência
Interação Social	Envolvimento entre os participantes
Desafio	Estímulos proporcionados pelos desafios
Divertimento 1	Sentimentos prazerosos durante o jogo
Divertimento 2	Sentimentos negativos durante o jogo
Competência	Sentimento de sucesso do jogador durante o jogo
Conhecimento	Compreensão e fixação dos conceitos abordados durante o jogo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para avaliar se as respostas às categorias foram satisfatórias ou não, as questões foram respondidas com números de 1 a 7, sendo 1 discordo totalmente, e 7 concordo totalmente. A maioria das categorias aguardava uma resposta positiva, portanto uma média próxima de 7. As exceções foram a imersão 2, a confiança e o divertimento 2 que são questionamentos sobre aspectos desfavoráveis do jogo, portanto esperam uma média próxima do número 1.

Após os testes, as respostas individuais de cada participante, em todas as perguntas, foram compiladas em uma planilha. Os resultados de cada categoria foram analisados através do teste estatístico de Análise de Variância e Teste de Tukey para cada um dos públicos.

No final do questionário, os participantes puderam deixar comentários sobre qualquer aspecto do jogo que tivesse lhes chamado a atenção positiva ou negativamente. Esses foram levados em consideração e discutidos para posterior alteração na “Trilha Picmel”.

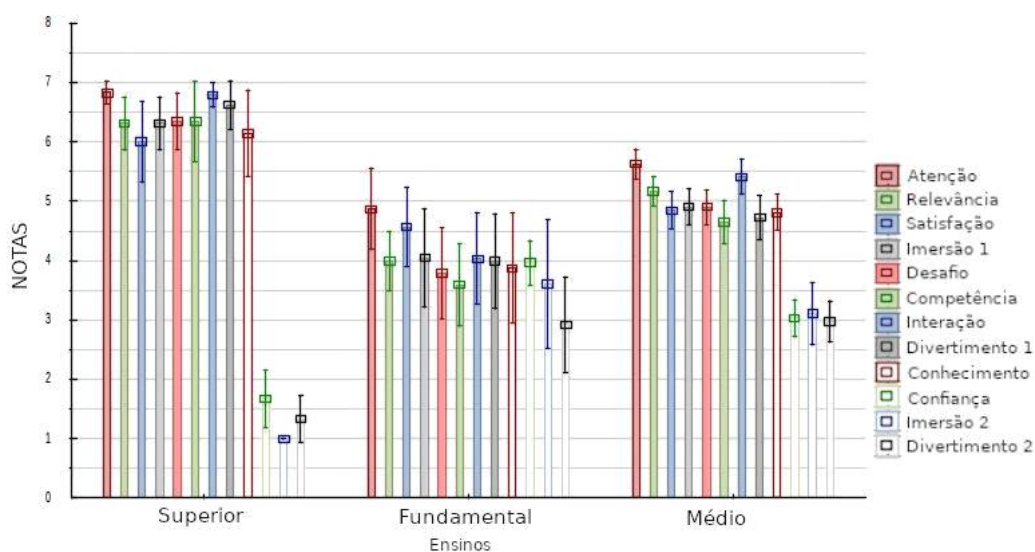
3 Resultados

As médias encontradas para cada categoria são apresentadas no Gráfico 1 e separadas de acordo com o nível de ensino. Os resultados serão discutidos para cada uma das categorias nos três ensinos.

Na categoria *atenção*, às médias obtidas foram: 6,8 na Graduação, 4,8 no Fundamental e 5,6 no Médio. Esses resultados demonstram que o jogo possui maior facilidade em motivar os alunos da Graduação e menor com os alunos do Fundamental.

A *relevância* obteve as seguintes médias: 6,15 na Graduação, 4,0 no Fundamental e 5,2 no Médio. Os jogadores com nível de graduação consideraram os conhecimentos trabalhados no jogo de maior relevância, ou seja, consideraram o conteúdo apresentado mais utilizável em seu meio social.

Gráfico 1 – Síntese dos resultados da análise estatística



Fonte: Elaborado por Roger Marques.

Na categoria *satisfação*, foram encontradas as seguintes médias: 6,0 na Graduação, 4,6 no Fundamental e 4,8 no Médio. Observou-se uma média próxima entre os Ensinos Médio e Fundamental, enquanto a Graduação obteve média mais alta, ou seja, de todos que jogaram, os alunos da Graduação se mostraram os mais satisfeitos.

Na categoria *imersão 1* as médias são: 6,3 na graduação, 4,0 no Fundamental e 4,9 no Médio enquanto na *imersão 2*, são 1,0 na Graduação, 3,6 no Fundamental e 3,2 no Médio. É visível que, nas duas categorias, que tinham objetivos contrários, os Ensinos Médio e Fundamental apresentaram respostas semelhantes, enquanto a Graduação apresentou resposta diferenciada. Ou seja, o jogo se mostrou mais chamativo e interativo para os alunos da Graduação.

Na categoria *desafio*, foram encontradas as seguintes médias: 6,3 na Graduação, 3,8 no Fundamental e 4,9 no Médio. Portanto, os alunos de Graduação consideraram mais estimulantes os desafios trazidos durante o percurso da trilha do que alunos de Ensino Médio e Fundamental.

Na categoria *competência*, a Graduação obteve média 6,4, o Fundamental, 3,6, e o Médio 4,6. O sentimento de competência decorrente do jogo se mostrou mais forte conforme a evolução do nível de ensino.

A interação social deteve as médias: 6,8 na Graduação, 4,0 no Fundamental e 5,4 no Médio. Isso revela que a Graduação percebeu uma maior interação entre todos os participantes do jogo.

Na categoria *divertimento 1*, as médias são: 6,6 na Graduação, 4,0 no Fundamental e 4,7 no Médio. Já no *divertimento 2*, são: 1,4 na Graduação, 3,0 no Fundamental e 3,0 no Médio. Isso mostra que o sentimento de prazer dos jogadores sobre o jogo, no decorrer da partida, foi mais positivo para a Graduação.

Na categoria *conhecimento*, as médias foram: 6,2 na Graduação, 3,9 no Fundamental e 4,8 no Médio. Isso mostra que a Graduação obteve maior sucesso em aprender, estudar ou fixar os conteúdos que o jogo traz.

A *confiança* obteve como médias: 1,7 na graduação, 4 no Fundamental e 3 no Médio. Nessa ficou perceptível que o Fundamental foi o que mais obteve dificuldade de se manter concentrado e de entender o jogo.

Na comparação geral entre as categorias, nenhuma se destacou positiva ou negativamente nos três níveis de ensino, demonstrando que as percepções sobre o jogo diferem mais em relação ao nível de conhecimento do jogador. Dessa forma, o jogo não necessita de melhoria em uma categoria específica, mas em se adequar a um público-alvo.

Com base nos resultados, percebe-se que a Graduação foi a que mais obteve resultados positivos. Houve uma diferença significativa, de 95% de confiança, entre as médias dos ensinos Fundamental e Graduação, portanto, as respostas desses dificilmente serão próximas. O resultado negativo do Ensino Fundamental mostra-se derivado do baixo nível de conhecimento apresentado por esses em relação ao tema *jogo*, reforçando o ponto de Weck, Kim e Hassan (2005) quando afirmam que a aprendizagem ativa só se mostra efetiva com um conhecimento prévio por parte do aluno. Ainda, a falta desses conhecimentos prévios pode acarretar desmotivação do jogador e uma dificuldade de concentração e imersão no jogo, características apresentadas pelo Ensino Fundamental.

A análise dos comentários deixados pelos jogadores, no final da atividade, explicita alguns pontos que precisam ser alterados na trilha:

- modificações nos símbolos da legenda e das casas da trilha: alguns símbolos semelhantes dificultam a compreensão da atividade que o jogador deve realizar em determinadas partes da trilha;
- alteração na dinâmica das perguntas: simplificar as perguntas, tornar as alternativas mais amplas, para que haja mais discussão e abranger mais respostas corretas, criando uma urna para as perguntas, uma vez que essas devem ser retiradas de forma que o jogador não saiba qual o tema da pergunta escolhida;

- desenvolver marcadores para o jogador registrar o local da trilha, no qual adquiriu dívidas para facilitar a volta ao local caso necessário;
- utilizar materiais sustentáveis na confecção do jogo, uma vez que esse tem como tema o meio ambiente.

4 Considerações finais

A “Trilha Picmel” se mostra mais efetiva quando o jogador já possui um conhecimento prévio relacionado ao meio ambiente e aos recursos hídricos, sendo, nesse caso, potencializada como ferramenta educativa. Dessa forma, é necessário que sua utilização seja conjunta com outros materiais didáticos que visem à passagem de conhecimentos acerca do tema, servindo como ferramenta de fixação e troca de conhecimentos por parte dos alunos.

Uma vez que um dos objetivos principais da trilha é ser distribuída e utilizada em escolas dos níveis fundamental e médio, serão necessárias adequações, para que essa seja mais atrativa para esse público. A trilha, no modelo atual, mostrou-se mais adequada ao público do nível graduação. As diferenças entre as médias nos diferentes níveis, demonstra que, dificilmente, será possível desenvolver um jogo que tenha como alvo e seja efetivo para mais de um público. Dessa forma, faz-se necessária a definição de um público-alvo e, com base nos resultados obtidos para aquele público, adequar a “Trilha Picmel” para que possa ser o mais eficiente possível, como ferramenta de auxílio na Educação Ambiental.

Referências

BORGES, Gutemberg de Almeida *et al.* Body: um Jogo Digital Educacional de Tabuleiro na Área de Fisiologia Humana. *In: SBGAMES 2016*, 15., 2016, São Paulo. **Proceedings of SBGames 2016**. São Paulo: Sbc, 2016. p. 412 – 420. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2016/>. Acesso em: 17 maio 2018.

BRASIL. **Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: 28 abr. 1999.

BUENO, Rosane de Lima; ARRUDA, Roberto Alves de. Educação Ambiental. **Revista Eventos Pedagógicos**, Unemat [s.l.], v. 4, n. 2, p. 182-190, dez. 2013. Universidade do Estado de Mato Grosso. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.30681/2236-3165>. Disponível em: <http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view/1279/905>. Acesso em: 17 nov. 2019.

DEPIGNY, Sylvain; MICHELIN, Yves. SHRUB BATTLE: Understanding the making of landscape. **Simulation & Gaming**, [s.l.], v. 38, n. 2, p. 263-277, jun. 2007. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1046878107300666>.

DEWING, Jan. Moments of movement: active learning and practice development. **Nurse Education in Practice**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. 22-26, jan. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nepr.2009.02.010>.

EVERLY, Marcee C. Are students' impressions of improved learning through active learning methods reflected by improved test scores? **Nurse Education Today**, [s.l.], v. 33, n. 2, p. 148-151, fev. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2011.10.023>. WECK, Olivier L. de; KIM, Il Yong; HASSAN, Rania. ACTIVE LEARNING GAMES. In: 1ST ANNUAL CDIO CONFERENCE, 2005, Ontario. **Proceedings in 1st Annual CDIO Conference**. Ontario: 2005. p. 1-15.

GRÜBEL, Joceline Mausolff; BEZ, Marta Rosecler. Jogos Educativos. **Renote**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 1-7, 22 dez. 2006. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.14270>.

LANKFORD, Bruce A. *et al.* The River Basin Game: A Water Dialogue Tool. **Working Paper 75**. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 2004. p. 39. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08cbfe5274a27b20013d3/R8064-IWMI-WorkingPaper75.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

MARQUESI, Sueli Cristina; SILVEIRA, Ismar Frango. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO SUPORTE À APRENDIZAGEM ATIVA DE LÍNGUA PORTUGUESA NO ENSINO SUPERIOR. **Linha D'Água**, São Paulo, v. 28, n. 1, p.137-154, jun. 2015. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/linhadagua/article/view/97451/98230>. Acesso em: 19 dez. 2019.

MAZZUOLI, Valerio de Oliveira; AYALA, Patryck de Araújo. Cooperação internacional para a preservação do meio ambiente: o direito brasileiro e a convenção de Aarhus. **Revista Direito Gv**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 297-327, jun. 2012. Fap: Unifesp (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1808-24322012000100012>.

PEREIRA, Ricardo Francisco; FUSINATO, Polônia Altoé; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)**, 7., 2009, Florianópolis. **Anais [...]**, Florianópolis, 2009. p. 1-12. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1033.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

PRINCE, Michael. Does Active Learning Work? A Review of the Research. **Journal of Engineering Education**, [s.l.], v. 93, n. 3, p. 223-231, jul. 2004. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>.

REIS, Fernanda de Melo; BITENCOURT, Ricardo Barbosa. Games no Ensino de História: aplicação na Disciplina de História no Ensino Fundamental. In: SBGAMES, 15., 2016, São Paulo. **Proceedings of SBGames 2016**. São Paulo: Sbc, 2016. p. 930-936. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2016/downloads/anais/157378.pdf>. Acesso em: 22 maio 2018.

SAVI, Rafael et al. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. **Renote**, [s.l.], v. 8, n. 3, p.1-12, 28 dez. 2010. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.18043>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/18043/10630>. Acesso em: 10 nov. 2019.

SECCO, M. F. F. V. O Conceito de bacia hidrográfica como instrumento de Educação Ambiental: uma experiência na Escola Bosque de Belém – PA. **Departamento de Museologia (DMU)/Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG)**, 1998.

XAVIER, Laysla da Silva; MENESES, Leonardo Figueiredo de; CAVALCANTE, Márcio Balbino. Ensinando geodiversidade a partir de jogos didáticos. **Geotextos**, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 59-89, 23 dez. 2017. Universidade Federal da Bahia. <http://dx.doi.org/10.9771/1984-5537geo.v13i2.24001>.

A Educação Ambiental como instrumento de integração social

Elis Mesquita Horn¹, Luana Gabriele Gomes Camelo²,
Marilise Oliveira Mesquita³, Tatiana Souza de Camargo⁴

¹UFRGS (elismesquitahorn@gmail.com); ²UFRGS (luana.camelo@ufrgs.com.br);
³UFRGS (marilisesmesquita@gmail.com); ⁴UFRGS (tatiana.camargo@ufrgs.com.br)

Resumo: O desenvolvimento de um projeto em Educação Ambiental, inserido no contexto da educação pública e formal, se faz pertinente e transformador. O presente trabalho busca sistematizar e refletir sobre os desdobramentos das atividades realizadas durante os projetos de extensão universitária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), intitulados “Horta Educativa – Um Espaço para Criar” e “Hortas Comunitárias Agroecológicas no Reassentamento Porto Novo: Sensibilização e Planejamento para Ação Comunitária”, que atuaram concomitantemente em 2018 e no início de 2019. As ações buscaram a sensibilização ambiental através da interação com o ambiente, respeitando as diferentes realidades socioambientais. Nesse ínterim, o plano de atividades, de caráter multidisciplinar, envolveu o desenvolvimento e a aplicação de estratégias pedagógicas como: jogos de tabuleiro com temáticas de sustentabilidade e biodiversidade, jogos *on-line* sobre manejo de resíduos sólidos, e a produção, junto com os alunos, de uma horta suspensa de plantas aromáticas. Com as experiências vividas, pôde-se reconhecer a importância da Educação Ambiental nessa comunidade escolar. A Educação Ambiental, atuando como estratégia de integração, permitiu que diálogos transversais fossem realizados, enriquecendo a narrativa da aula e dando voz aos adolescentes em vulnerabilidade social.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Integração.
Extensão. Área. **Temática:** Educação Ambiental.

Environmental Education as an instrument of social integration

Abstract: The development of a project in environmental education inserted in the context of public and formal education is relevant and transforming. The present work sought to systematize and reflect on the consequences of the activities carried out during the university extension projects of the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), entitled “Educational Garden – A Space to Create” and “Agroecological Community Gardens in the Porto Novo Resettlement. : Awareness Raising and Planning for Community Action “which acted concurrently in 2018 and early 2019. The actions sought environmental awareness through interaction with the environment, respecting the different socio-environmental realities. In the meantime, the multidisciplinary plan of activities involved the development and application of pedagogical strategies such as board games with sustainability and biodiversity themes, online games on solid waste management, and production, along with students. , from a suspended garden of aromatic plants. With the experiences lived, one can recognize the importance of environmental education in this school community. Environmental education, acting as an integration strategy, allowed transversal dialogues to be carried out, enriching the narrative of the class and giving voice to adolescents in social vulnerability.

Keywords: Environmental Education. Integration. Extension.
Theme Area: Environmental Education.

1 Introdução

Diante de tantos conflitos ambientais, decorrentes de condições de várias ordens, como exemplo o aquecimento global e a poluição/escassez de recursos naturais, a discussão acerca de Educação Ambiental é essencial. O caráter prático-reflexivo da Educação Ambiental permite desdobramentos em seu exercício, que vão além do contexto da sala de aula sendo, pois, necessário em todos os contextos e espaços educativos formais e não formais. A Educação Ambiental foi proposta como uma ferramenta para o desenvolvimento de sociedades ambientalmente responsáveis, sendo necessário incorporar, nessa prática, a dimensão social, política, econômica, cultural, ecológica e ética (DIAS, 1998). Vale notar que a vulnerabilidade socioambiental traduz a situação em que o conjunto de características, recursos e habilidades inerentes a um dado grupo social se revela insuficiente, inadequado ou difícil para lidar com o sistema de oportunidades oferecido pela sociedade, de forma a poder ascender a maiores níveis de bem-estar ou diminuir probabilidades de deterioração das condições de vida de determinados atores sociais (VIGNOLI, 2001).

Segundo Lermen e Fisher (2010), um maior grau de escolaridade gera um maior senso crítico sobre os fatores ambientais, e, em 89% dos casos, a principal fonte de conhecimento sobre o meio ambiente vem da escola, por isso a importância de ações de Educação Ambiental tanto no âmbito do ensino formal, como não formal. No ambiente escolar, a Educação Ambiental ocupa espaços periféricos na grade escolar, sendo frequentemente, um tópico dissociado das demais disciplinas e da realidade local. Ferreira (2013) investigou a Educação Ambiental proposta nos materiais pedagógicos oficiais do Ministério da Educação (MEC) e ao entrevistar docentes de escolas de Ensino Fundamental do Estado de São Paulo sobre esses materiais, descobriu que os docentes não se aprofundam na temática ambiental por falta de orientação e conhecimento.

A equipe de extensão universitária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul desenvolveu um projeto com o objetivo de promover a Educação Ambiental em uma escola, que, após inquérito com os moradores da comunidade estudada, voltou sua atenção às crianças em fase escolar, com ações adaptadas às necessidades locais específicas, para a construção de uma cultura de cuidados ambientais e com a saúde dos moradores da comunidade. O desafio central do projeto foi o de despertar o senso crítico e reflexivo dos estudantes de uma escola de Ensino Fundamental de uma comunidade urbana reassentada, para a construção

de caminhos que possam contribuir no enfrentamento dos problemas ambientais e questões sociais locais.

2 Caracterização da área de estudo

A Vila Dique de Porto Alegre, comunidade-alvo deste estudo, iniciou sua formação na década de 60, com pessoas provenientes das mais diversas regiões do interior do Estado do Rio Grande do Sul (GIL, 2013). Esse local situava-se às margens de um arroio, sem esgotamento sanitário adequado, sem infraestrutura urbana, o que criou problemas de saúde para a população local, bem como contaminação ambiental, devido, em grande parte, à concentração de poluentes orgânicos e resíduos sólidos domésticos expostos ao meio ambiente (TROLEIS, 2009). Em 2009, iniciou-se a remoção da comunidade da Vila Dique para um novo espaço urbano, com infraestrutura adequada e saneamento básico. O Conjunto Habitacional Porto Novo, que recebeu a comunidade da Vila Dique, é um loteamento situado na Zona Norte da cidade de Porto Alegre, longe do local de origem, mas com equipamentos urbanos, que não existiam na antiga comunidade, como galpão de triagem de resíduos recicláveis, Unidade Básica de Saúde, creche e escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental.

Tendo em vista a baixa escolaridade e o nível socioeconômico dessa comunidade, onde um número expressivo de moradores é de catadores de materiais recicláveis, e também pelo fato de a comunidade ter adquirido hábitos e costumes típicos de uma população sem acesso à infraestrutura urbana adequada, algumas ações de extensão e pesquisa foram realizadas neste território (MESQUITA *et al.*, 2013; MESQUITA *et al.*, 2016). A presente ação de extensão foi desenvolvida na escola de Ensino Fundamental desta comunidade e voltada à Educação Ambiental como ferramenta para produzir senso crítico-reflexivo sobre a sustentabilidade e a saúde ambiental e humana.

3 Metodologia: utilizando a sistematização de experiências

O projeto de Educação Ambiental foi desenvolvido numa escola municipal de Ensino Fundamental implantada em 2015, para atender às crianças da comunidade urbana reassentada. A equipe de extensionistas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que realizou a presente ação, foi composta por docentes e discentes de diversos cursos: Agronomia, Engenharia Ambiental, Veterinária, Educação do Campo e Saúde Coletiva. Utilizou-se a técnica *sistematização de experiências* (SE), para que todo o processo desenvolvido e

todas as atividades realizadas fossem contados com detalhamento. A metodologia de SE utiliza a própria experiência como objeto de estudo e interpretação teórica, possibilitando a formulação de lições e sua disseminação (HOLLIDAY, 2006). Ainda segundo Holliday (2006), a SE não precisa limitar-se à interpretação crítica de apenas uma experiência, podendo ser utilizada como um instrumento para descobrir ou explicitar a lógica de múltiplos processos vividos e como estes se relacionam.

4 Desenvolvimento: horta educativa um espaço para criar

Os projetos de extensão universitária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), intitulados “Horta Educativa: um Espaço para Criar” e “Hortas Comunitárias Agroecológicas no Reassentamento Porto Novo: Sensibilização e Planejamento para Ação Comunitária” atuaram concomitantemente em 2018 e início de 2019, complementando-se, e diversificando as temáticas abordadas e unindo propósitos.

A proposta de ação de extensão foi a de sensibilizar as crianças para o desenvolvimento de um olhar crítico a respeito do ambiente em que estão inseridas. Nesse contexto, através de reuniões com a equipe diretiva e pedagógica da escola municipal, foram identificadas as demandas de inserção da Educação Ambiental no plano curricular vigente.

O projeto de extensão “Horta Educativa”, por sua vez, propõe a horta comunitária e aulas de Educação Ambiental como estratégia viva e prática, para se alcançar tal objetivo. A utilização do espaço da horta aliado às aulas e atividades de Educação Ambiental foram estratégias para atingir o objetivo de trazer para debate questões ambientais, alimentares e nutricionais, preservando o respeito à individualidade de cada aluno. A abordagem permitiu encontros com diferentes narrativas e o afloramento de discursos até então pouco presentes no ambiente da sala de aula.

Os caminhos para a sensibilização ambiental não se limitaram às atividades em sala de aula. O planejamento e a produção de materiais didáticos constituíram a primeira parte do projeto. Foram elaborados materiais pedagógicos, que incluíram as temáticas da agroecologia com a “trilha agroecológica”, das plantas aromáticas e de alimentação saudável com o “Jogo de Memória das Aromáticas”, e, além disso, foram selecionados jogos já existentes para complementar o aprendizado: o Jogo da Biodiversidade desenvolvido pela PROBIO, do Ministério do Meio Ambiente e o *e-game* “Trilha Ecológica” disponibilizado no *site* da

Embrapa. A atividade de extensão contou com sete semanas de atividades com diferentes temáticas. Mantendo a forma lúdica e resgatando a interação com o meio ambiente, a Educação Ambiental permitiu que diálogos transversais fossem realizados, enriquecendo a narrativa das aulas e dando voz aos adolescentes em vulnerabilidade socioambiental. Entre os temas abordados, estiveram a biodiversidade, a agroecologia, a destinação dos resíduos, incluindo reciclagem e compostagem e a fitoterapia. Com o intuito de concluir as atividades teóricas com momentos de prática, foi elaborado, junto com os estudantes, um projeto de hortas suspensas de plantas aromáticas para a escola. A elaboração do projeto de horta suspenso envolveu a confecção de vasos com garrafa PET, a escolha das mudas e o local adequado para seu crescimento.

As Figuras 1 e 2 ilustram o processo de criação e execução do projeto de horta suspenso pelos alunos do Ensino Fundamental. A apropriação dos estudantes em relação aos assuntos abordados foi crescente. O engajamento, a curiosidade e a interação foram se tornando cada vez maiores ao longo das atividades, principalmente nas práticas, como mostram as figuras.

Figura 1 – Processo de confecção dos vasos (recipientes) de reciclagem para horta suspenso



Fonte: Acervo das autoras.

Figura 2 – Estudantes do Ensino Fundamental em processo de montagem da horta suspensa



Fonte: Acervo das autoras.

5 Discussão e vivências fora do plano

O projeto “Horta Educativa” teve como premissa básica levar o conhecimento desenvolvido dentro da universidade para a comunidade, atuando como agente de integração e transformação. Para sua efetivação, entretanto, uma série de dificuldades foram enfrentadas devido ao grau de vulnerabilidade que o público-alvo das atividades percorridas apresentava, como estudantes de baixa renda de uma escola pública, e o distanciamento da universidade da realidade da comunidade e de suas necessidades. Nesse sentido, a fim de estabelecer uma comunicação efetiva e fluida com os estudantes, as atividades de ensino teóricas foram trabalhadas com base nos relatos de vivências práticas de cada indivíduo, que foram compartilhadas dentro da sala de aula. Ao fazer isso, os adolescentes foram ouvidos por seus colegas de sala e professores e puderam compartilhar suas experiências de vida com ênfase nos problemas cotidianos inseridos na questão ambiental-sanitária.

Nesse contexto, além da proposta de Educação Ambiental, demandas sociais passaram a surgir durante o desenvolvimento das atividades. Situações envolvendo questões pessoais dos adolescentes eram corriqueiras, já que esses eram constantemente expostos a situações de violência no seu cotidiano. O desenvolvimento de uma horta comunitária na escola possibilitou aos mesmos

entrarem em contato com uma produção agrícola orgânica, sem venenos ou outro insumo químico.

6 Conclusão

Na falta de uma intervenção estatal eficiente, para a melhoria das condições de vida das comunidades carentes, a universidade se faz presente atuando no compartilhamento de conhecimentos e auxiliando na construção da autonomia e do autocuidado, através do despertar de uma percepção ambiental mais ampla, para que, dessa forma, auxiliar na redução de situações de risco à saúde. O desenvolvimento de um projeto de Educação Ambiental, por sua vez, inserido no contexto da educação pública e formal, se faz pertinente e transformador. Além do amadurecimento de uma visão ecológica e, conseqüentemente, mais sustentável, se trata de uma maneira de integração social de adolescentes em formação. Pode-se, dessa forma, vivenciar os diálogos transversais realizados, e redescobrir a Educação Ambiental como agente de integração, enriquecendo a narrativa da comunidade e dando voz aos adolescentes em vulnerabilidade social.

Referências

- DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 5. ed. São Paulo: Gaia, 2010.
- FERREIRA, Claudia Elisa Alves. O meio ambiente na prática de escolas públicas da rede estadual de São Paulo: intenções e possibilidades. **Ambiente & Educação**, v. 18, n. 1, 2013.
- GIL, C. Z. V. **Da Vila Dique ao Porto Novo: extensão popular, rodas de memórias e remoções urbanas**. São Leopoldo: Oikos, 2013.
- HOLLIDAY, O. J. **Para sistematizar experiências**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 128 p.
- LERMEN, Helena Salgueiro; FISHER, Paul Douglas. Percepção ambiental como fator de saúde pública em área de vulnerabilidade social no Brasil. **Revista de APS**, Núcleo de Assessoria e Treinamento de Estudos em Saúde, v. 13, n. 1, p. 62-71, 2010.
- MESQUITA, O. M.; JANTZEN, M. M.; SCHONS, M. S.; TREVILATO, G. Atuação discente em ações de educação em saúde ambiental e vigilância sanitária em comunidade urbana reassentada. **Revista de Extensão**, n. 6, p. 59-64. 2013.
- MESQUITA, O. M.; SCHONS, M. S.; TREVILATO, G.; SARAIVA, L.; GARCIA, M. I. Material de Educação Ambiental como estratégia de prevenção de leptospirose para uma comunidade urbana reassentada. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 4, p. 77-83, 2016.

TROLEIS, Adriano Lima. **Metrópole de risco**: o caso da Vila Dique e do aterro sanitário da zona norte na poluição das águas superficiais e subterrâneas das bacias hidrográficas dos Arroios da Areia e Passo das Pedras/Porto Alegre-RS. 2009. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

VIGNOLI, J. R. **Vulnerabilidad demográfica en América Latina**: qué hay de nuevo?, Santiago de Chile: CepaL, 2001.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *E-game “Trilha Ecológica”*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/sitio-tecnologico/jogo>. Acesso em: 25 jan. 2020.

Análise comparativa da pegada ecológica de duas comunidades escolares da região metropolitana de Porto Alegre

**Daniela da Cunha Silveira¹, Débora Carline Baierle²,
Cristina Vargas Cademartori³, Judite Sanson de Bem⁴**

¹Universidade La Salle (daniela.silveira0026@unilasalle.edu.br)

²Universidade La Salle (debora.200710990@unilasalle.edu.br)

³Universidade La Salle (cristina.cademartori@unilasalle.edu.br))

⁴Universidade La Salle (judite.bem@unilasalle.edu.br)

Resumo: A Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) que, segundo dados do Atlas Socioeconômico do RS (2019) é a área mais densamente povoada do estado, concentra mais de 4 milhões de habitantes, cerca de 37% da população do Estado. Fazem parte da RMPA 9 dos 18 Municípios do RS com mais de 100 mil habitantes. A densidade demográfica média da região é de 389,7 hab/km². O sistema econômico é otimista a respeito da possibilidade de atingirmos um nível ótimo de poluição sem danos ao Meio Ambiente. Informações e conceitos errados acabam, muitas vezes, sendo disseminados pelos meios de comunicação de massa, tornando-se senso comum na sociedade. Este trabalho tem como objetivo utilizar indicadores socioambientais como ferramenta para Educação Ambiental (EA), além de relacionar os resultados da Pegada Ecológica (PE) com a situação socioeconômica dos municípios de duas comunidades escolares da RMPA, uma pública e uma particular. A pesquisa é de natureza quali-quantitativa. A partir do cálculo da PE de 51 alunos da escola pública e de 49 alunos da escola particular, traçou-se um comparativo dos resultados com a situação econômica e social das localidades onde as escolas estão inseridas. Os alunos da escola estadual de educação pública, em sua maioria (55%), apresentaram uma PE “bacana”, enquanto os alunos da escola da rede privada, em sua maioria (74%), apresentaram PE “moderada”. Esse resultado, de certa forma, demonstra a existência de diferentes formas de relação com o consumo, as quais estão, provavelmente, relacionadas a elementos sociais de cada uma das duas comunidades escolares.

Palavras-chave: Pegada Ecológica. Índice de Gini. Indicadores ambientais.

Área temática: Educação Ambiental.

Comparative analysis of the ecological footprint of two school communities in Porto Alegre Metropolitan Region

Abstract: The metropolitan region of Porto Alegre (RMPA), which, according to data from the Socioeconomic Atlas of RS (2019), is the most densely populated area of the state, with over 4 million inhabitants, about 37% of the state's population. 9 of the 18 municipalities of RS with more than 100 thousand inhabitants are part of RMPA. The average demographic density of the region is 389.7 inhab./km². The economic system is optimistic that we will achieve an optimal level of pollution without damage to the environment. Misinformation and misconceptions often end up spreading through the mass media, becoming common sense in society. This work aimed to use socioenvironmental indicators as a tool for Environmental Education – EA, and relate the results of the Ecological Footprint – PE with the socioeconomic situation of the municipalities of two RMPA school communities, one public and one private. The research was quali-quantitative in nature. From the calculation of the PE of 51 students from the public school and 49 students from the private school, a comparison of the results with the economic and social situation of the places where the schools are inserted was drawn. Most public school students (55%) had a “cool” PE, while most private school students (74%) had a “moderate” PE. This result, to some extent,

demonstrates the existence of different forms of relationship with consumption, which are probably related to social elements of each of the two school communities.

Keyword: Ecological Footprint, Gini Index, Environmental Indicators.

Theme Area: Environmental Education.

1 Introdução

Os Municípios de Cachoeirinha e Gravataí foram incluídos na RMPA em 1973, no mesmo ano em que foi instituída a região. Inicialmente, a RMPA era formada por 14 Municípios, entretanto, o crescimento demográfico, impulsionado pelas migrações internas, pela interligação das malhas urbanas e por conta das emancipações municipais, fizeram com que a área da RMPA fosse expandida. Atualmente, a RMPA é formada por 34 Municípios. O último a ser emancipado foi São Sebastião do Caí, em 2012.

Os indicadores socioambientais são um conjunto de informações que têm como objetivo auxiliar no acompanhamento e na manutenção de padrões de sustentabilidade no desenvolvimento das sociedades. Esses abrangem as dimensões ambiental, social, econômica e institucional, oferecendo um panorama sobre a realidade e auxiliando no exercício da cidadania, através do planejamento e da formulação de políticas públicas que busquem a sustentabilidade.

O termo *sustentabilidade* é de origem latina e é definido por Siche *et al.* (2007), como “sustentare”, que significa sustentar, suportar, conservar em bom estado, manter, resistir. Dessa forma, sustentável é tudo aquilo que é capaz de ser suportado, mantido.

Do ponto de vista da sustentabilidade, a economia mundial, muitas vezes baseada na Economia Neoclássica Ambiental (EM), dificilmente pode ser considerada universal. Entretanto, é constantemente defendida por economistas que desconhecem o intrincado impacto dos processos econômicos para o meio ambiente. A crítica à ENA vem, principalmente, do fato de se concentrar em problemas ambientais de países industrializados de primeiro-mundo, o que, segundo especialistas como Charles C. Mueller, não reflete a realidade da grande maioria da população mundial.

O sistema econômico é otimista a respeito da possibilidade de se atingir um “nível ótimo de poluição” sem danos ao meio ambiente, e não discute se esse nível ótimo é sustentável para os ecossistemas. Outro ponto questionável em relação ao desenvolvimento econômico sustentável refere-se às necessidades atuais e das gerações futuras, pois é difícil mensurar e quantificar necessidades de

diferentes realidades sociais e temporais. O que se percebe, de forma empírica, é que informações e conceitos errados acabam, muitas vezes, sendo disseminados pelos meios de comunicação de massa se tornam senso comum na sociedade.

Geralmente, os recursos ambientais são classificados como recursos naturais renováveis e não renováveis. Essa classificação, embora não seja errada, acaba por induzir a uma maior preocupação com os recursos não renováveis, o que não é de todo correto, visto que ambos os tipos de recursos são exauríveis e tendem a acabar se não forem gerenciados de forma correta.

O desenvolvimento, em 1992, por William Rees, do índice denominado Pegada Ecológica (PE) ou EF (do inglês, *Ecological Footprint*), foi uma das mais importantes contribuições no uso de indicadores para a sustentabilidade. Segundo Rees *apud* Sich *et al.* (2007), o objetivo desse índice é calcular a área de terra necessária para a produção e a manutenção de bens e serviços consumidos por uma determinada comunidade ou indivíduo.

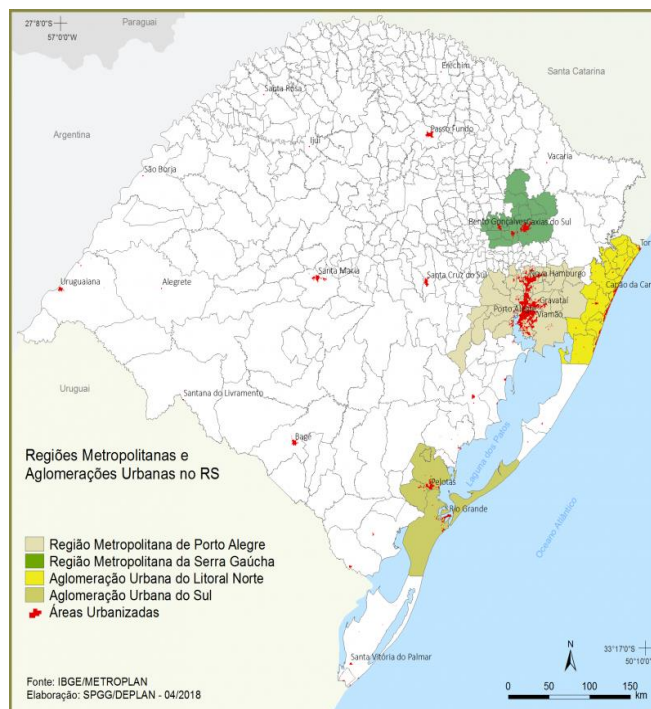
A ideia de sustentabilidade não pode deixar de incorporar a prática permanente da EA nas escolas, como processo capaz de promover a reflexão e a compreensão sobre questões ambientais.

Embora a EA esteja presente nos espaços educacionais formais e não formais, na forma de projetos e ações educativas, sozinha não é capaz de promover a transformação para uma sociedade sustentável. É necessária uma ação conjunta de todas as esferas sociais na busca de uma nova relação sociedade-natureza, que reduza, significativamente, o consumo e a geração de resíduos. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo o uso de indicadores socioambientais como ferramenta para a Educação Ambiental, além de relacionar resultados da PE com a situação socioeconômica dos Municípios de duas comunidades escolares: uma pública e uma particular.

2 Região Metropolitana de Porto Alegre

Os Municípios de Cachoeirinha e Gravataí fazem parte da RMPA, área mais densamente povoada do estado, concentrando mais de 4 milhões de habitantes ou cerca de 37% da população do RS (Atlas Socioeconômico do RS, 2019). Fazem parte da RMPA nove dos 18 Municípios do RS com mais de 100 mil habitantes. A Figura 1 mostra a delimitação da Região Metropolitana e dos aglomerados urbanos do Rio Grande do Sul, áreas com maior densidade demográfica no Estado.

Figura 1 – Região Metropolitana de Porto Alegre



Fonte: Atlas Socioeconômico do RS (2018).

3 Duas escolas, duas realidades: um objetivo comum

A Escola de Ensino Médio Martinho Lutero é uma escola confessional luterana da rede privada de educação, localizada na região central da cidade de Cachoeirinha. A proposta pedagógica da escola contempla vários projetos de EA, e a escola atende a 19 turmas com 18 a 20 alunos cada uma. A comunidade escolar é formada por alunos, professores e funcionários, que totalizam mais de 400 pessoas.

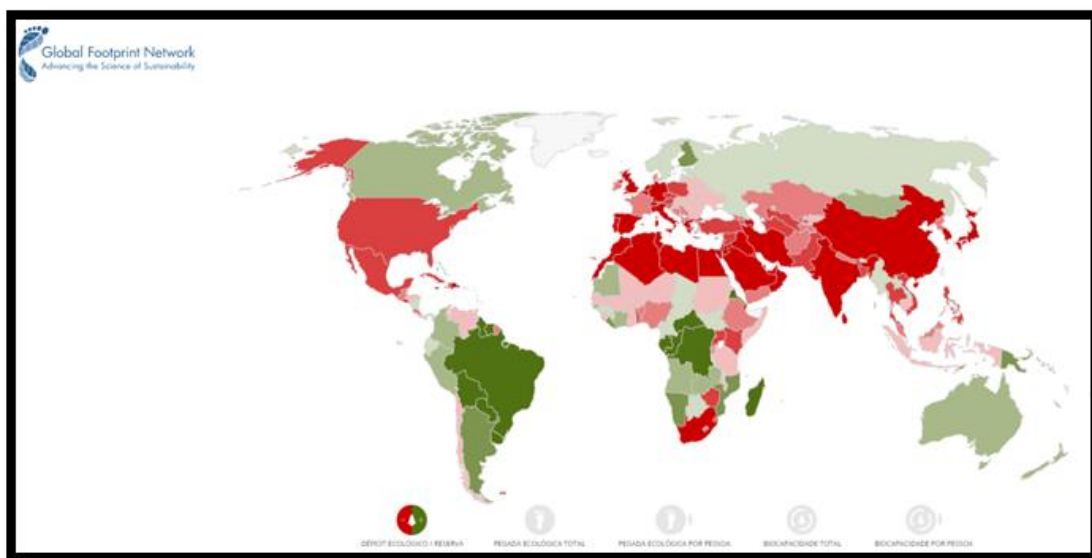
A Escola Estadual de Ensino Médio Tuiuti é uma instituição de ensino pública mantida pelo Governo do Estado do RS, localizada na periferia do Município de Gravataí, no Bairro Bonsucesso. A comunidade escolar é formada por alunos, professores e funcionários, que, juntos, somam em torno de 1.300 pessoas.

As escolas Tuiuti e Martinho Lutero atendem a alunos de diferentes realidades e níveis de consumo. Enquanto uma tem em seu corpo discente alunos de um bairro central da cidade, a outra atende a uma comunidade, em grande parte, carente e com menor potencial de consumo.

3 Pegada ecológica

A PE é um indicador que mede a quantidade de área terrestre e aquática necessária para produzir os recursos que um indivíduo, população ou atividade consome para absorver os resíduos que gera e manter seu padrão de consumo. O tamanho da PE de cada nação é apresentado na Figura 2. As colorações variam em uma escala que vai do verde ao vermelho, sendo que o verde indica alta biocapacidade ou PE leve e vermelho, baixa biocapacidade ou PE pesada, segundo o *site* Footprintwork.org.

Figura 2 – Contas nacionais da PE dos países – 2019



Fonte: Footprintwork.org

4 Metodologia

A pesquisa realizada é de natureza quali-quantitativa. Foram coletadas informações do teste de PE dos alunos das duas escolas, utilizando-se o *site* “suapegadaecologica.com.br”, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Os resultados do teste de 49 alunos da escola Martinho Lutero e de 51 alunos da escola Tuiuti são individuais e foram compilados, por escola, em três categorias de PE: bacana, moderada e pesada. A partir disso, foram elaborados dois gráficos comparativos em relação ao número absoluto e ao percentual de alunos em cada categoria, por escola.

Além de calcular e quantificar os resultados obtidos pelas comunidades, outro ponto do trabalho foi analisar os resultados e verificar a existência de relação com a realidade socioeconômica dos Municípios.

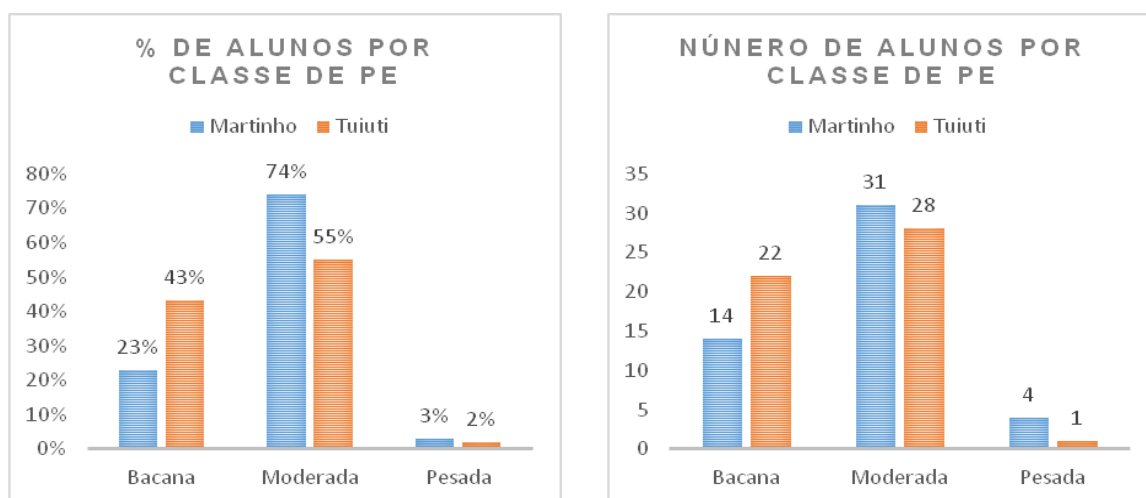
Para aprofundar a discussão acerca dos indicadores e o seu uso como ferramenta de EA, outro elemento que analisamos foi o Índice de Gini (IG). Segundo o Ministério da Saúde (MS), o IG é um instrumento usado como parâmetro para demonstrar a concentração de renda de um Município. Ele aponta, basicamente, a diferença entre a concentração de renda dos mais pobres e a dos mais ricos numericamente. O IG varia de 0 a 1 e representa a situação de total igualdade, sendo que todos têm a mesma renda, quando igual a 0. Já 1 significa completa desigualdade de distribuição de renda.

Os resultados foram apresentados aos alunos das duas escolas, a fim de proporcionar um debate sobre a forma como a população interage com o meio ambiente e estimulá-la a repensar suas relações de consumo e estilos de vida. Essa reflexão gerou uma lista de mudanças diárias que poderiam ser adotadas de forma individual na busca de uma qualidade de vida coletiva. A lista foi afixada no mural das duas escolas com o intuito de estimular a reflexão e a mudança de postura por toda a comunidade escolar.

5 Resultados e discussão

A escola pública apresentou maior número de alunos com índice de pegada *bacana* em relação à escola particular (Figura 3). Na escola Tuiuti, 43%, ou 22 alunos, evidenciaram PE *bacana*, enquanto na escola da rede privada, somente 23%, ou 14 alunos, obtiveram esse resultado. Na escola particular, o resultado de pegada “bacana”, considerada a mais adequada sustentavelmente, foi 20% inferior ao da escola pública. O Gráfico 1 traz os valores percentuais e numéricos obtidos de PE em cada escola.

Figura 3 – Gráficos com os resultados percentuais e absolutos do n. de alunos por classe de PE



Fonte: Elaborado pelas autoras.

A Tabela 1 mostra o IG de Cachoeirinha e Gravataí nos anos de 1991, 2000 e 2010, segundo o MS.

Tabela 1 – Índice de GINI, da renda domiciliar *per capita* para os Municípios de Cachoeirinha e Gravataí – RS

Município / ano	1991	2000	2010
Cachoeirinha	0,46	0,48	0,45
Gravataí	0,45	0,49	0,46

Fonte: Ministério da Saúde (2019).

A Tabela 1 mostra, de forma resumida, a situação dos Municípios envolvidos na pesquisa e, através da análise dos valores numéricos do índice, e apesar das dificuldades em mensurar e conceituar os indicadores, é possível perceber que não existe uma diferença expressiva entre os Municípios. Apesar do pequeno número de indivíduos da amostra, este trabalho buscou interpretar a realidade de diferentes ambientes socioeconômicos, e refletir acerca da relação das comunidades escolares com o meio ambiente.

Leff (2000) salienta que é da concepção de uma Educação Ambiental fundada na articulação interdisciplinar das ciências naturais e sociais, que se avançou para uma visão da complexidade ambiental aberta a diversas interpretações do ambiente e a um diálogo de saberes.

Dialogar com outros saberes, outras interpretações e formas de ver o mundo foi, sem dúvida, o ponto central da pesquisa. Os resultados do trabalho explicitam a necessidade desse diálogo e de uma mudança de postura em relação à cultura de consumo, juntamente com a supervalorização do *ter*. A relação com o consumo, impulsionada pelas mudanças nas relações sociais e de produção a partir da Revolução Industrial, é refletida nos resultados da PE e nos dados do IBGE. É possível perceber que a relação de consumo e as condições socioeconômicas estão diretamente ligadas, e que mesmo em uma comunidade com maior acesso à informação a consciência ambiental e a construção do sujeito ecológico representam um enorme desafio.

A partir da discussão dos resultados, os próprios alunos chegaram à conclusão de que uma vida mais simples, sob o enfoque do consumo, é ecologicamente mais assertiva do ponto de vista da sustentabilidade. Muitos ainda concluíram que, mesmo com a diminuição do conforto, medidas ecologicamente positivas são importantes para a manutenção da sustentabilidade. Sugeriram, ainda, algumas estratégias que poderiam adotar para reduzir o consumo no dia a

dia, tais como: diminuição do tempo de banho, uso de lâmpadas ecológicas, deslocamento a pé até a escola uma ou duas vezes na semana e reflexão sobre a necessidade de aquisição de produtos no momento da compra. A eficácia de projetos e ações de EA é difícil de ser avaliada, visto que os resultados são em longo prazo, e a mudança de postura é particular. Entretanto, as discussões, os diálogos e a interpretação da realidade socioambiental que a pesquisa proporcionou aos alunos de ambas as escolas de Educação Básica foram riquíssimos do ponto de vista didático-pedagógico.

Referências

A ONU E O MEIO AMBIENTE. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 15 out. 2019.

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/midia/imagem/2010-tab-ano-de-inclusao-populacao-taxa-de-urbanizacao-area-densidade-e-taxa-de-crescimento-da-rmpa-2010>. Acesso em: 17 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Índice de Gini da renda domiciliar *per capita* segundo o Município, Período: 1991, 2000 e 2010. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginibr.def>. Acesso em: 7 set. de 2019.

INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – IDS. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/tabelas>. Acesso em: 20 set. 2019.

LEFF, Enrique. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. Portal de Periódicos UEPG. v.14, n. 2, 2011. Disponível em: <https://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/viewFile/3515/2519>. Acesso em: 20 ago. 2019.

MUELLER, Charles C. Economia e meio ambiente na perspectiva do mundo industrializado: uma avaliação da economia ambiental neoclássica. Portal de Revistas da USP. **Estudos Econômicos**, v. 26, n. 2, 1996. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ee/article/view/116670/114249>. Acesso em: 7 set. 2019.

SICHE, Raul *et al.* Índices *versus* indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Revista Ambiente & Sociedade**, v.10, n. 2. p. 137-148, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v10n2/a09v10n2.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2019.

PEGADA ECOLÓGICA. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/. Acesso em: 18 ago. 2019.

TESTE SUA PEGADA ECOLÓGICA. Disponível em: <http://www.suapegadaecologica.com.br/>. Acesso em: 18 set. 2019.

Ensino em sustentabilidade na formação de Engenheiro Agrônomo: um estudo de caso

Jessica Mieko Ota Alves¹, Juliana Bárbara da Silva Oliveira²,
Valdir Machado Valadão Júnior³, Flávia Soares⁴

¹Universidade Federal de Uberlândia (jessicamieko@ufu.br)

²Universidade Federal de Uberlândia (julianabarbara@yahoo.com.br)

³Universidade Federal de Uberlândia (valdirjr@ufu.br)

⁴Universidade Federal de Uberlândia (flavia.consultoria.ambiental@gmail.com)

Resumo: O Brasil do presente século é marcado por aspectos ambientais que conflitam com o crescimento econômico. Pelo fato de o agrônomo lidar com questões que envolvem a natureza e a sociedade, e por essas se revelarem desequilibradas, o processo de formação universitária torna-se relevante importância no contexto de iniciativas com potencial de superação das mazelas que oprimem a população e o ambiente. Assim, a sustentabilidade revela-se como uma estratégia de transformação do atual paradigma, e o ensino constitui-se num veículo capaz de operacionalizá-la. Esta pesquisa objetiva analisar como a sustentabilidade é abordada na proposta pedagógica da graduação em Agronomia de uma universidade pública uberlandense, bem como verificar de que maneira a temática é apreendida pelos discentes egressos. A metodologia foi qualitativa, mediante entrevista, análise de conteúdo e análise documental, em que se examinaram: a grade curricular, as fichas disciplinares e os dados que caracterizam a instituição como sustentável. Os resultados evidenciam que a entidade desenvolve ações educativas voltadas à promoção da sustentabilidade no âmbito de suas políticas públicas; que o projeto pedagógico contempla a intencionalidade de efetivar a formação cidadã por meio da inclusão da sustentabilidade no cotidiano das atividades acadêmicas, ao mesmo tempo que o currículo e as fichas disciplinares oferecem um razoável quantitativo de disciplinas direcionadas à discussão do tema, porém se tem que a percepção de sustentabilidade por parte dos alunos é medíocre, há um aproveitamento deficitário do conteúdo na vida profissional e na pessoal dos indivíduos formados ali, e o envolvimento da comunidade acadêmica em projetos é insignificante.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Educação. Transformação.

Área Temática: Educação Ambiental.

Sustainability education in Agronomist training: a case study

Abstract: The Brazil of the present century is marked by environmental aspects that conflict with economic growth. Because the Agronomist deals with issues that involve nature and society, and because they are unbalanced, the process of university education becomes relevant in the context of initiatives with potential to overcome the ills that oppress the population and the environment. Thus, sustainability reveals itself as a strategy of transformation of the current paradigm and education as a vehicle capable of operationalizing it. This research aimed to analyze how sustainability is approached in the pedagogical proposal of the undergraduate degree in agronomy of a public university in Uberlândia, as well as to verify how the theme is learned by the graduating students. The methodology was qualitative, through interview, content analysis and document analysis, which examined: the curriculum, the disciplinary records and the data that characterize the institution as sustainable. The results show that the entity develops educational actions aimed at promoting sustainability within the scope of its public policies; that the pedagogical project contemplates the intentionality of effecting the citizen formation through the inclusion of sustainability in the daily of the academic activities, while the curriculum and the

disciplines sheets offer a reasonable quantity of disciplines directed to the discussion of the subject, but it has Since the students' perception of sustainability is mediocre, there is a poor use of the content in the professional and personal lives of the individuals trained there and the involvement of the academic community in projects is insignificant.

ey words: Sustainability. Education. Tranformation.

Theme Area: Ambiental Education.

1 Introdução

Os termos encontrados na literatura para descrever o Brasil das primeiras décadas do século XXI revelam um país entregue a uma elite doméstica antinacional e submetida aos desígnios do capital financeiro internacional, instável politicamente, com elevados índices de vulnerabilidade social e com interesses econômicos que se chocam com aspectos ambientais, entre outros inconvenientes (GATTI, 2010; MATTOSO, 2018).

O modelo de desenvolvimento econômico que está sendo retratado, aqui, é o capitalismo. Ele é regido pela lógica do maior lucro, em curto espaço de tempo e tem como pano de fundo a industrialização acelerada, levando a uma exploração desproporcional dos recursos humanos, para não citar as consequências ambientais e sociais desastrosas que acarreta (CORTEZ *et al.*, 2015).

O mencionado modelo capitalista-neoliberal contribui para a encorpatura da massa de excluídos, já que propõe o fim das políticas sociais, a elevação da carga tributária, o enfraquecimento dos sindicatos e a precarização das condições de trabalho (PEREIRA, 2004).

Conquanto, não bastasse o sistema estar propício ao caos, a aplicabilidade de medidas conservacionistas ainda não consegue se traduzir em valores com perspectivas reais de resolução de problemas da população, mas aparece como um elemento que orna o discurso das organizações, as quais querem se legitimar diante da sociedade, assentando-se sob uma bela retórica, visando a melhorar os resultados dos próprios empreendimentos (GATTI, 2010; LAURIANO; BUENO; SPITZECK, 2014).

Assim, a sustentabilidade entra como um sustentáculo da oralidade empresarial, que, envolta pelo lema do desenvolvimento, faz sobressair os possíveis benefícios da adoção de práticas preservacionistas nos processos produtivos, quando, na realidade, oculta o acirramento da luta de classes e ajuda a intensificar a crise ecológica, uma vez que segue os imperativos do mercado (SOUZA, 2015).

No ritmo da transformação mercadológica, a agricultura acaba sendo uma das principais responsáveis pela degradação da natureza e pelo aviltamento de mão de obra, já que está na base do provimento de insumos, no setor primário da economia, e atua diretamente no campo, na produção e no beneficiamento de matérias-primas para destinar a outros setores do comércio, onde nem sempre o trabalho e os produtos gerados conseguem ser remunerados com justiça.

Pois o atual sistema agrícola prioriza o latifúndio, a monocultura, a mecanização, os negócios, o uso exacerbado de produtos químicos e a atividade predatória, inclusive, é incentivado pelo próprio Estado brasileiro por meio de subsídios. Esse posicionamento sistemático do meio rural inibe a diversificação natural, empobrece o solo, reduz empregos no campo e faz a concentração fundiária aumentar (SCHLINDWEIN, 2007).

Para piorar, tal visão elitista da realidade agrária brasileira é refletida nos currículos das universidades, as quais têm oferecido uma educação que expressa interesses de setores dominantes. A formação em Agronomia principalmente, pois, ao longo do tempo vem reproduzindo nos educandários o perfil tecnicista, em que a prática pedagógica é preestabelecida, o ensino é programado, o aprendizado é mecânico, o que nega as subjetividades dos alunos, limitando a reflexão e a emancipação do pensamento, portanto, não se baseia em princípios de sustentabilidade (BARROS; COSTA, 2014).

Em termos metodológicos, Altieri (1998) aponta que a maioria dos profissionais em Agronomia vem sendo formada a partir de uma perspectiva disciplinar, especializando-se em componentes que são partes do sistema agrário, fato que tem impedido pesquisadores da área de notar a complexidade de processos sociais, econômicos e ecológicos, que caracterizam a atual agricultura (JACOB, 2011).

Moura (2005) constata que os agrônomos estão sendo formados do ponto de vista técnico, e mesmo as diretrizes curriculares chamadas *humanistas* estão ajudando a perpetuar os programas das disciplinas com visão produtivista.

Diante do descaso dos profissionais em Agronomia diante da complexidade da realidade agrícola, surge a Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental nos currículos de Ensino Superior, que determina a implantação de temas transversais nas atividades de ensino, com o propósito de versar sobre questões ambientais, culturais e sociais, entre essas, a sustentabilidade, pois somente a educação pode levar à mudança de concepções e hábitos das pessoas.

No trabalho que segue, será tratado o ensino em sustentabilidade na formação do Engenheiro Agrônomo, profissional que tem um compromisso direto com o meio ambiente e a sociedade. Primeiramente, pelo fato de ser o responsável por realizar intervenções no ecossistema em nome da agricultura. Em segundo lugar, por ele ter um papel fundamental na manutenção da saúde ambiental e alimentar, cujas tomadas de decisão impactarão toda uma cadeia produtiva (CAMPOS *et al.*, 2015).

Esta pesquisa objetiva analisar como a sustentabilidade é abordada na proposta pedagógica da graduação em Agronomia de uma universidade pública uberlandense, bem como verificar de que maneira a temática é apreendida pelos discentes egressos.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se uma metodologia de abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com os objetivos simultaneamente exploratório e descritivo, utilizando-se de dados primários e secundários.

O instrumento para levantamento de dados primários foi a entrevista e o questionário virtual, que teve como base um tópico-guia, que esteve amparado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia, obtido pelo Caae número 10923119.7.0000.5152 e autorizado pelo Parecer n. 3.342.106.

Já para os dados secundários, as fontes foram documentais, por meio da avaliação do Projeto Político-Pedagógico (PPP) do currículo do curso, visando a perceber como as disciplinas que abordam a temática da sustentabilidade estavam distribuídas ao longo dos períodos de estudo e o que as fichas disciplinares de cada disciplina abrangiam. Na oportunidade, também foram avaliados os dados que caracterizam a instituição como sustentável.

O estudo foi realizado de maio a agosto do ano de 2019 e esteve focado na análise curricular e na observação das fichas disciplinares do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – *campus* Uberlândia e na avaliação dos depoimentos dados pelos alunos egressos.

A análise de dados foi feita utilizando a técnica Análise de Conteúdo clássica fundamentada em Bardin (1977), que é uma proposta de organização e categorização de dados, obtida por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens analisadas.

3 Resultados

No que diz respeito à aplicação da sustentabilidade na universidade, além de uma Diretoria de Sustentabilidade, que foi implantada no ano de 2011, a instituição dispõe da Divisão de Relações Comunitárias (DIVCO), do plano de mobilidade sustentável, de uma página virtual contendo dados referentes ao consumo de água e energia de todos os *campi*, de um sistema de georreferenciamento, que monitora áreas verdes de propriedade da UFU, postos de coleta de pilhas, baterias e lâmpadas, catálogo de produtos ecoeficientes e sustentáveis, telhados verdes nas moradias populares, realiza feirinha solidária, tem campos agroecológicos, promove bazares, oficinas de aproveitamento integral de alimentos e de plantas alimentícias não convencionais e possui sistemas de captação de água da chuva para reaproveitamento.

Como pode ser visto na plataforma eletrônica da UFU, a instituição desenvolve projetos na área de eficiência energética em edificações, estações de tratamento de resíduos, programas de gerenciamento de resíduos (lançando mão da reciclagem, da coleta seletiva solidária e da logística reversa), compreende similarmente o projeto de compostagem e resíduos orgânicos, atividades culturais como: mostras de cinema, seminários, apresentações teatrais, exposições fotográficas, distribuição de mudas, programas de TV, conteúdos radialísticos, concursos e debates voltados à sustentabilidade, com o intuito de sensibilizar e mobilizar a comunidade sobre a importância de conhecer e contribuir com ações de economia, preservação e respeito ao meio ambiente e à humanidade.

A universidade conta, ainda, com o Comitê Gestor dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, que procura desenvolver a Agenda 2030 da ONU, em que os países envolvidos comprometem-se a tomar medidas ousadas e transformadoras para promover a sustentabilidade nos próximos 15 anos. Esse tem a missão de estimular a criação de uma cultura institucional, de educar para a cidadania econômica, ambiental, cultural e socialmente responsável, para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do Planeta.

Para mais, a entidade participa do projeto “Sala Verde”, que é um instrumento de viabilização, monitoramento e avaliação de atividades sustentáveis, coordenado pelo Departamento de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente (DEA/MMA), em que são promovidas capacitações e oficinas com o intuito de integrar as comunidades acadêmica e local e formalizar

parcerias que possibilitem a captação de recursos financeiros para o desenvolvimento socioambiental da instituição.

Sem contar que, paralelamente a todos os outros projetos, a UFU é adepta da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P), que objetiva estimular os órgãos públicos do País na implementação de práticas de sustentabilidade, gerando eficiência no serviço público ao mesmo tempo que impulsiona a preservação do Planeta. Os eixos temáticos da A3P são: compras públicas sustentáveis, qualidade de vida no ambiente de trabalho, uso racional de recursos naturais e bens públicos, construções sustentáveis, gestão adequada dos resíduos gerados e sensibilização e capacitação de servidores.

Um dos mais relevantes aliados das ações de sustentabilidade na UFU é a Divisão de Assistência ao Estudante (Diase), que prepara agentes multiplicadores socioambientais para atuarem em apoio às questões de sustentabilidade correlativas à alçada da universidade.

O Sistema Eletrônico de Informações (SEI) foi também um importante ganho para a universidade, que, desde 2017, oficialmente, não faz mais uso de processos físicos para tratamento documental na esfera interna, ajudando a economizar papel e a ter ganhos em produtividade na comunicação, já que ocorre por via virtual.

Nessa seara, existe, ainda, o Cieps, que é o Centro de Incubação de Empreendimentos Populares Solidários, cujo objetivo é assessorar coletivos populares em atividades que gerem trabalho e renda dentro dos princípios da Economia Solidária, sem dissociar da tríade: ensino, pesquisa e extensão. A incubadora atua em prol da emancipação social na cidade de Uberlândia e acolhe cooperativas e associativismos, visando a combater a pobreza.

Adentrando mais detalhadamente no campo da pesquisa, que é a formação do Engenheiro Agrônomo, o curso de Agronomia da UFU, em Uberlândia – MG, tem uma carga horária total de 4.760 horas, das quais 4.065 horas são ocupadas com disciplinas obrigatórias, 225 horas se destinam a disciplinas optativas, 120 horas, ao Trabalho de Conclusão de Curso, e 150 horas dedicadas a atividades acadêmicas complementares, fazendo cumprir o Parecer CNE/CES 2007. A meta do curso é capacitar o profissional no manejo sustentável dos recursos naturais, identificar e pesquisar soluções para os problemas da agricultura técnico-empresarial praticada na região do Triângulo Mineiro, dando novas opções de exploração agrícola sustentável.

No curso, são 72 disciplinas obrigatórias, e 7 delas contemplam, na grade curricular, temas voltados à sustentabilidade, que são: Ética e Legislação Profissional na Agronomia; Sociologia Rural; Ecologia Agrícola; Manejo e Conservação do Solo e da Água; Economia Rural; Gestão Ambiental na Agricultura; e Extensão e Comunicação Rural. Em se tratando de disciplinas optativas, 4 das 17 disciplinas disponíveis abordam a sustentabilidade em seu nome, as quais: Adubação Verde e Plantas de Cobertura de Solo, Culturas Bioenergéticas, Economia Rural 2 e Recuperação de Áreas Degradadas, sendo que o aluno pode não optar por nenhuma das optativas referenciadas para compor seu histórico escolar. As atividades complementares e o TCC são de escolha livre por parte do aluno, mas são tarefas obrigatórias para integralização do curso e podem ou não contemplar a temática *sustentabilidade*.

Apesar de serem poucas as disciplinas com denominação de natureza sustentável, o instrumento construído coletivamente apresenta boas intenções, pois procura criar novas formas de o homem relacionar-se com o mundo, pautando-se pelo respeito às diferenças e às diversidades, pela justiça social e pelo cuidado com a natureza.

Além disso, disciplinas em que se encontra algum aspecto relacionado à sustentabilidade não estão presentes em todos os períodos da graduação em Agronomia, mas distribuídas de maneira heterogênea na matriz curricular, deixando o aluno carente do estudo da sustentabilidade em vários períodos do curso de Agronomia.

Como pode ser averiguado nas Fichas Disciplinares do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, *campus* Uberlândia, são 22 disciplinas obrigatórias que cumprem a função de, teoricamente, embasar o aluno na questão da sustentabilidade, havendo uma distinção entre aquelas disciplinas próprias da profissionalização específica da carreira de agrônomo e aquelas que são de outras áreas do conhecimento. Então, o número de fichas disciplinares que engloba a temática da sustentabilidade é considerado razoável.

Ainda em relação às fichas disciplinares, um número significativo delas como: Microbiologia Agrícola, Agrometeorologia, Física do Solo, Metodologia Científica, Morfologia Vegetal, Física, Zoologia Geral, Química Geral e Analítica, Entomologia Aplicada, Silvicultura, Forragicultura, Sistemas de Cultivo, Ética e Legislação Profissional na Agronomia e Morfologia Vegetal registram frases genéricas a despeito da sustentabilidade, usando termos como: ecologia, responsabilidade socioambiental, solução de problemas da natureza,

reflexão crítica das relações sociais, estratégias de recuperação de áreas degradadas, manejo integrado de práticas, enfim, se revestem de frases de impacto, sem fazer enfrentamentos pontuais, o que, de certa forma, contribui para que o planejamento não saia do papel.

Há disciplinas que até propõem o estudo da sustentabilidade na metodologia, mas, por ora, de maneira superficial e panorâmica, pois não há contextualização ou sequer aproximação a fatores da realidade.

O PPP da Agronomia, por sua vez, contempla a sustentabilidade em uma abordagem emancipatória e intenciona fortalecer hábitos e comportamentos sustentáveis no curso de Agronomia, pois, como descrito nele, um dos objetivos é permitir ao profissional atuar com espírito empreendedor, crítico, criativo e, sobretudo, ético.

Em conformidade com leis e resoluções relacionadas à graduação em Agronomia, *campus* Uberlândia, procura desenvolver nos futuros profissionais habilidades e competências para avaliar o impacto das atividades profissionais nos contextos social, ambiental e econômico; conhecer e compreender os fatores de produção de modo a combiná-los com eficiência técnica, econômica e ambiental; atuar profissionalmente com espírito empreendedor, elaborar e conduzir projetos de pesquisas difundindo-os como forma de promover o avanço tecnológico da região; identificar problemas e propor soluções e atuar eticamente. Logo, contempla a intencionalidade de efetivar a formação cidadã por meio da inclusão da sustentabilidade no cotidiano das atividades acadêmicas

No entanto, o PPP da Agronomia *campus* Uberlândia apresenta-se defasado, pois a construção dele deu-se em 2007. Então, já se passaram 12 anos desde sua confecção e, nesse período, principalmente nas áreas social e ambiental, políticas e legislações foram modificadas, necessitando de uma atualização.

Este estudo buscou analisar como o conceito de sustentabilidade estava sendo compreendido pelos estudantes egressos do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, *campus* Uberlândia, por meio da experiência que tiveram como acadêmicos, já que todas as estruturas da instituição prometiam oferecer um aparato suficiente para a formação de cidadãos críticos e compromissados com os interesses da sociedade, desde as fichas disciplinares ao PPP (o qual deve orientar os trabalhos educacionais da unidade de ensino).

Tem-se que o egresso do curso de Agronomia diplomado pela Universidade Federal de Uberlândia apresenta um perfil generalista, possuindo habilidades e

competências para atuar desde a produção de insumos agrícolas, passando pela criação de tecnologias, até a comercialização do produto final, podendo intervir em pesquisa, consultoria, apoio técnico, etc., trata-se de uma formação diversificada, que lhe possibilita dialogar em qualquer campo do conhecimento de sua área. Nesse caso, o conhecimento tende a ser raso, sem tempo de ser feito um exame detalhado do que se fala, tornando-se pouco reflexivo, o que pode culminar em decisões imediatistas e errôneas para a Agronomia, principalmente gerar problemas ambientais, que têm impactos mais profundos.

A pesquisa também procurou investigar como o conhecimento em sustentabilidade, construído a partir da formação universitária impactava a vida do profissional que saía daquele espaço acadêmico, uma vez que o Engenheiro Agrônomo vive o dilema das exigências do mercado de trabalho e o da conservação e respeito aos recursos humanos e naturais, que parecem ser práticas que não se compatibilizam. Percebe-se que a academia não ajuda muito na formação do pensamento sustentável. A maior parte dos entrevistados referiu que a abordagem da sustentabilidade é aleatória em sala de aula.

Ao serem perguntados sobre a existência de projetos sustentáveis, a maioria dos egressos respondeu que existem, porém, quando se pedem exemplos sobre os mesmos, eles não sabem apontar, senão alguns, de forma esparsa e sem consenso, ou seja, cada ex-aluno refletindo sobre o seu próprio pensamento e compreensão acerca do tema.

Também os percentuais entre os egressos que praticam e os que afirmam não praticarem ações sustentáveis na vida profissional e na pessoal são muito próximos, considerando-se que, nesse sentido, houve maior interesse de alguns ou porque, em determinado momento de realização de atividades complementares do curso, foram envolvidos pela causa indiretamente. Percebe-se que a participação desses mesmos sujeitos nos projetos ainda é insignificante.

A maioria dos entrevistados não demonstra aptidão para atuar em sustentabilidade, pois acabam, muitas vezes, adaptando-se às exigências e à dinâmica do mercado de trabalho, que usa a sustentabilidade como um recurso estratégico para atrair mais consumidores, sem, muitas vezes, praticar o que prega, que é a empresa ter programas ambientais, de reciclagem e economia que promovam o bem social.

Pelo fato de as Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Agronomia e Engenharia Agrônômica assegurarem que a política pedagógica forme profissionais aptos a compreender e a traduzir as necessidades dos

indivíduos, grupos sociais e comunidades, com relação a projetos tecnológicos, econômico-sociais, gerenciais e organizativos, bem como utilizar racionalmente os recursos disponíveis, além de conservar o equilíbrio do ambiente, espera-se que o profissional saia da universidade pronto para isso. Todavia, o que se supõe não acontece, pois boa parte dos entrevistados disse não estar preparada para atuar em sustentabilidade, outros garantem que, apesar de ser um tema de grande relevância, é pouco explorado e que só foram tomar conhecimento deste assunto após a formação.

4 Conclusão

Há dissonância entre o PPP, a grade curricular e as fichas disciplinares, que se apresentam desarticulados, apesar de conterem, em si, um quantitativo razoável de conteúdo voltado à sustentabilidade. Embora a graduação mantenha uma carga horária maior para as disciplinas voltadas à profissionalização do Engenheiro Agrônomo, a verdade é que essas disciplinas continuam a reproduzir o pensamento tecnicista e o teorismo.

As limitações encontradas para o desenvolvimento da sustentabilidade nessa instituição se devem, em maior parte, à falta de interesse do corpo docente, à presença de docentes pouco capacitados na área de sustentabilidade no curso, ao baixo estímulo acadêmico, à incipiente divulgação dos projetos, à falta de recursos financeiros e ao forte interesse do mercado e das políticas em perpetuar o pensamento da classe dominante.

Apesar da percepção negativa por parte dos alunos, quanto à presença do tema, sabe-se que existem muitos trabalhos sendo publicados com a temática da sustentabilidade na UFU como um todo, inclusive, a instituição dispõe de órgãos específicos para tratar do assunto.

O fato é que o curso de Agronomia da UFU encontra-se em um processo de caminhar lento para a mudança do pensamento em sustentabilidade, até porque com uma estrutura em que há uma maior cobrança de setores hierarquicamente superiores ao curso, vai ficando mais difícil ficar inerte ao desenvolvimento da questão.

Referências

ALTIERI, Miguel. Uma perspectiva agroecológica para guiar programas educacionais de graduação em Agricultura econômica e desenvolvimento rural na América Latina do século XXI. *Ecological Economics*, v. 27, p. 227-236, 1998.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Trad. de Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF: v. 28, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 31 jul. 2019.

CAMPOS, Arnaldo Gonçalves; CARBO, Leandro, SILVA, Jorge Luiz da, MELLO, Geison Jader, SENRA, Ronaldo Eustáquio Feitosa. Análise sobre a formação agrônômica em interface com a agroecologia de acadêmicos do curso de Agronomia, no IFMT– *Campus* Campo Novo do Parecis. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 5, p. 15-20, 2015.

CORTEZ, Marco Túlio Jorge; DE PAULA, Joberth Rainer Baliza; ANDRADE, André Luiz Silva; SILVA, Josiane Carvalho Fonseca; NASCIMENTO JÚNIOR, Antônio Fernandes. Educação ambiental a partir de uma história em quadrinhos acerca do tratado de Tbilisi, 1977: uma experiência na formação de professores. **Práxis Centro Universitário de Volta Redonda**. Oswaldo Aranha, ano VII, p. 70, 2015.

BARROS, Tauanna Faleiro; COSTA, Flávio Murilo Pereira da. A formação dos profissionais de ciências agrárias como obstáculo para transição agroecológica, desenvolvimento rural sustentável e implementação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 3, p. 1-4, 2014. ISSN 2236-7934.

JACOB, Luciana Buainain. **Agroecologia e universidade: entre vozes e silenciamentos**. 2011. 222f. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Piracicaba: Esalq, 2011.

GATTI, Bernardete A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1.355- 1.379, 2010.

LAURIANO, Lucas Amaral; BUENO, João Henrique; SPITZECK, Heiko. **Estado da gestão para sustentabilidade nas empresas brasileiras**. Nova Lima, MG, 2014. Disponível em: <https://www.fdc.org.br/professorespesquisa/publicacoes/Paginas/publicacao-detalle.aspx>. Acesso em: 15 fev. 2019.

MATTOSO, Jorge. **O Brasil desempregado**. 2. ed. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2018.

MOURA, Olga Nogueira de Souza. **A nova ruralidade no contexto da formação do profissional de Agronomia**. 2005. 239 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – UFRN, Natal, 2005.

PEREIRA, William Eufrásio Nunes. Do Estado liberal ao neoliberal. **Interface**, v. 1, n. 1, p. 11-24, 2004.

SCHLINDWEIN, Marcelo Nivert. Curso superior especial para assentamentos da reforma agrária: agronomia com ênfase em agroecologia e sistemas rurais sustentáveis, uma proposta Inca-Proneira/UFSCar. **Agrária**, São Paulo, n. 7, p. 119-155, 2007. *On-line*.

SOUZA, Jessé. **A tolice da inteligência brasileira: ou como o País se deixa manipular pela elite**. São Paulo: Leya, 2015.

Dimensionamento e estimativa de custos de investimentos de uma unidade de regeneração térmica de uma argila residual de branqueamento de óleo de soja

Suyanne Angie Lunelli Bachmann^{1*}, Atilano Antônio Vegini¹,
Lorena Benathar Ballod Tavares¹

¹Universidade Regional de Blumenau (suyanne.lunelli@gmail.com)*

Resumo: Argilominerais são amplamente utilizados no branqueamento de óleos vegetais devido às suas propriedades adsorventes. Após sua utilização, possui características que a tornam um resíduo de difícil disposição. No entanto, o resíduo pode ser regenerado e reutilizado como matéria-prima em diversos processos. Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo dimensionar e estimar os custos de investimento de uma unidade de regeneração térmica em escala industrial. A metodologia utilizada baseou-se em critérios específicos de engenharia e projeto como escopo de fornecimento, diagrama de fluxo e balanços de massa e de energia. A partir dos balanços de massa e de energia, foi possível dimensionar e determinar o custo do equipamento principal, bem como dos custos adicionais. Por fim, evidenciou-se que caso a argila regenerada possa, de fato, ser reutilizada no branqueamento de óleos, o investimento se pagaria em um período de cerca de três meses a dois anos, dependendo do fabricante. No entanto, estudos devem ser realizados, a fim de avaliar a qualidade do óleo vegetal produzido a partir de argila regenerada. Ainda que a reutilização de argilas no branqueamento de óleos vegetais não seja possível, essas podem ser utilizadas como matéria-prima em outros processos.

Palavras-chave: Argilominerais. Regeneração térmica. Estimativa de custo.

Área Temática: Gestão Ambiental na Indústria, em Serviços e no Comércio.

Sizing and investment cost estimation of a thermal regeneration unit of a soybean oil spent bleach clay

Abstract: Clay minerals are widely used in the bleaching of vegetable oils due to their adsorbing properties. After its use, it has characteristics that make it a waste that is difficult to dispose of. However, the waste can be regenerated and reused as raw material in various processes. In this context, this work aimed to size and estimate the investment costs of an industrial scale thermal regeneration unit. The methodology used was based on specific engineering and design criteria such as scope of supply, flow diagram and mass and energy balances. From the mass and energy balances it was possible to size and determine the cost of the main equipment, as well as the additional costs. Finally, it was shown that if the regenerated clay can actually be reused in oil bleaching, the investment would be paid over a period of about three months to two years, depending on the manufacturer. However, studies should be carried out in order to evaluate the quality of vegetable oil produced from regenerated clay. Although the reuse of clays in the bleaching of vegetable oils is not possible, they can be used as raw material in other processes.

Keywords: Clay minerals. Thermal regeneration. Cost estimate.

Theme Area: Environmental Management in Industry, Services and Commerce

1 Introdução

Argila ativada é um material comercial obtido a partir de montmorilonitas naturais e apresenta como principais características: moderada carga negativa

superficial; alta capacidade de troca catiônica; e elevada área superficial específica, podendo adsorver substâncias em sua estrutura (PONGSTABODEE *et al.*, 2016). O baixo custo e a abundância desse grupo de minerais no meio ambiente fazem com que seja empregada, em larga escala, no branqueamento de óleos vegetais, cuja principal aplicação é na remoção de impurezas relacionadas à cor dos óleos, como, por exemplo, clorofilas e carotenos, sem alterar as propriedades químicas do produto (HUSSIN; MOHAMED; DAUD, 2011). No processo de branqueamento, outros compostos indesejáveis, como: sabão; metais pesados; e compostos de fósforo também são removidos (KUULUVAINEN *et al.*, 2015).

Após o branqueamento, a argila satura, tornando-se um material residual contendo óleo insaturado, o que a torna instável e limita as opções de disposição (CHANDRA; SATHIAVELU, 2009). Geralmente, esse resíduo é descartado em aterros sem nenhum tratamento prévio (HUANG *et al.*, 2007). Estima-se que 1,2kg a 1,6kg de argila residual sejam gerados para cada tonelada de óleo comestível produzido (HUAN; CHANG, 2010). Em 2016-2017, a produção de óleo vegetal mundial totalizou cerca de 189,2 milhões de toneladas, o que evidencia a relevância ambiental desse resíduo (STATISTA, 2018).

Após a remoção dos poluentes da argila utilizada, esta pode ser reativada e reutilizada em material compósito polímero-argila (BESHARAA; CHEESEMAN, 2014), como substituto do carvão em planta de caldeira (PANDEY, *et al.*, 2003), como materiais bioativos (LOH; CHEONG; SALIMON, 2017) e nanocompósitos de carbono para tratamento de águas residuais (TANG *et al.*, 2017) ou como adsorvente de compostos orgânicos, como medicamentos e corantes reativos (WAN *et al.*, 2019) e íons de metais pesados (TANG *et al.*, 2015). Entretanto, é importante ressaltar que, embora esse resíduo possa ser reaproveitado em outros processos como matéria-prima, o mesmo não pode ser aplicado sem tratamento prévio.

Vários processos de regeneração de argilas de branqueamento são relatados na literatura. Os mais comuns são processos de regeneração química, térmica ou termoquímica (HUSSIN; MOHAMED; DAUD, 2011; TSAI *et al.*, 2003). Estudos demonstram que a regeneração apenas por tratamento térmico apresenta desempenho de branqueamento superior ao da regeneração por tratamento térmico com extração prévia do óleo residual por solvente, por exemplo (AL-ZAHRANI; DAOUS, 2000).

Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo realizar o dimensionamento de uma unidade de regeneração de argila residual, proveniente do branqueamento do óleo de soja, por meio de tratamento térmico em escala industrial. Também foi proposta uma estimativa de custos de investimento, a fim de estudar a viabilidade econômica de uma possível reutilização da argila no processo de branqueamento, minimizando, assim, o impacto ambiental e os custos com aquisição do insumo, transporte e disposição do resíduo.

2 Metodologia

A estimativa de custo de um investimento depende do detalhamento e do desenvolvimento do projeto. Dorsa (2004) classifica as estimativas de custo de investimentos, relacionadas à tecnologia de óleos vegetais em: ordem de grandeza; avaliação de custos; orçamento preliminar; orçamentos definitivos; projeto detalhado; e custo final.

As estimativas de custo supracitadas, salvo a estimativa de ordem de grandeza, são desenvolvidas com base em critérios específicos de engenharia e projeto. Tempo, conhecimentos de engenharia e capacidade de análise são requisitos indispensáveis para desenvolver tais critérios com qualidade e de forma apropriada (DORSA, 2004). Dessa forma, os critérios de projeto considerados neste trabalho são definidos a seguir (DORSA, 2004):

- *Escopo de fornecimento*: é a breve descrição do que está incluso na estimativa, como, por exemplo, a finalidade e a capacidade da planta.
- *Diagramas de fluxo*: descreve, basicamente, a ordem dos elementos processados. Em projetos preliminares, podem ser representados, na forma de diagramas de blocos, e, no caso de projetos mais detalhados, existe a necessidade de informações mais substanciais, incluídas num fluxograma de processo, que demonstre os equipamentos principais, os fluxos de matéria-prima, produto primário, subprodutos e conexões de utilidades.
- *Balanco de massa e energia*: identifica o fluxo de suprimento de materiais de processo, utilidades e matéria-prima, bem como os requisitos de estocagem.

A partir do escopo de fornecimento, do diagrama de fluxo e dos balanços de massa e de energia, determinou-se o custo do equipamento principal. A estimativa de custo de investimento da unidade de regeneração foi realizada de acordo com

metodologia proposta por Dorsa (2004), baseada no custo do equipamento principal.

3 Resultados

Este trabalho denomina as amostras de resíduo do branqueamento (torta) como argila saturada, a argila ainda não utilizada como argila virgem, e a argila após o processo de regeneração térmica como argila regenerada, a fim de simplificar referências futuras.

3.1 Escopo de fornecimento

Neste trabalho foi realizado o dimensionamento de uma unidade de recuperação de 7556,16 kg.dia⁻¹ de argila saturada, correspondente a uma planta de refino de porte médio, que clarifica, aproximadamente, 10.000 kg.h⁻¹ de óleo de soja.

A etapa de regeneração foi idealizada de modo que seja integrada a uma planta de refino de óleo de soja, devendo operar em regime contínuo de trabalho de 24 horas por dia e de 7 (sete) dias por semana, totalizando 8.760 horas por ano. Considerou-se. Ainda. que 5% do tempo disponível está atrelado a eventuais paradas e manutenções. Dessa forma, as horas efetivamente trabalhadas totalizam 8.322 h.ano⁻¹, resultando em uma capacidade nominal da planta de regeneração de 2.620.098,48 kg.ano⁻¹.

3.2 Descrição do processo e diagrama de fluxo

O processo, hipoteticamente aqui descrito, tem por objetivo a reativação térmica de argilas saturadas provenientes do branqueamento do óleo de soja para posterior reutilização em substituição e/ou complemento à argila virgem. Dessa maneira, sugere-se que a regeneração seja efetuada na mesma indústria que produz o resíduo, a fim de minimizar os custos com o transporte.

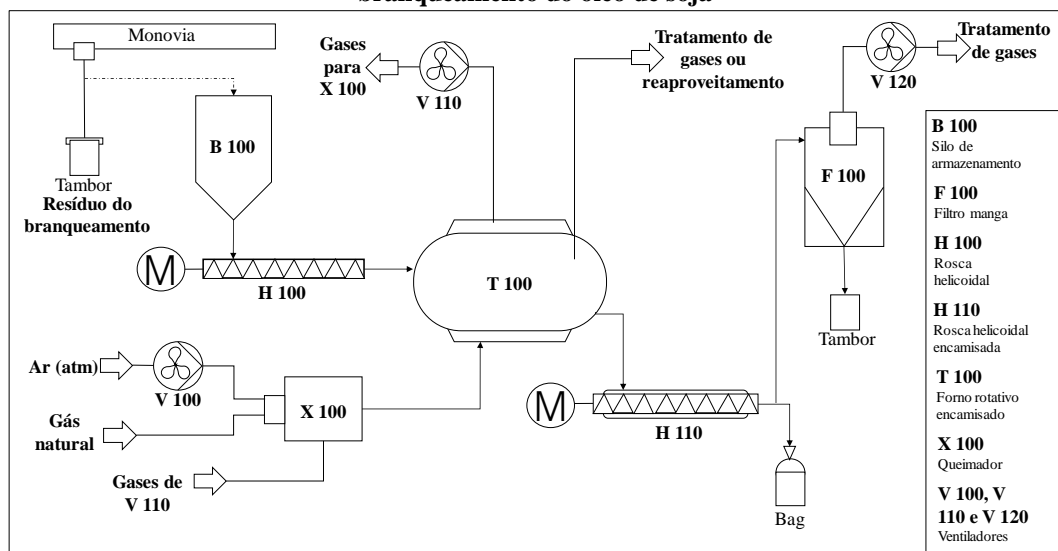
A matéria-prima principal é constituída pela torta (argila saturada), retirada do filtro do branqueamento do óleo de soja, devendo ser armazenada em tambores que serão transportados por meio de uma monovia para o silo de armazenamento. A argila saturada deve ser encaminhada para a etapa de regeneração por meio de uma rosca transportadora. A etapa de regeneração deve ocorrer por meio de um processo de queima indireta, à temperatura de 600°C (BACHMANN *et al.*, 2019) em um forno rotativo encamisado, com taxa de aquecimento de 20°C.min⁻¹. Como combustível inicial para a combustão, pode ser utilizada uma mistura de gás

natural e ar atmosférico. Também se sugere que, após o *start up* do processo, os gases de combustão provenientes da queima sejam reutilizados para pré-aquecimento dos gases de combustão, a fim de minimizar os gastos energéticos.

Os subprodutos gasosos resultantes da queima de matéria carbonácea gerados na etapa de reativação podem ser encaminhados para tratamento de gases ou para reaproveitamento. A definição da alternativa mais viável para os gases residuais deverá ser avaliada posteriormente.

A argila regenerada deve ser encaminhada para *bag's* de armazenamento por meio de uma rosca transportadora encamisada, a fim de promover o arrefecimento da mesma. Por fim, considerando que partículas de dimensões inferiores a 5µm são respiráveis, segundo a *Occupational Exposure Standard (OES)*, *UK Health and Safety Executive*, essas devem ser arrastadas e separadas em um filtro manga durante o envase nos *bag's*, podendo ser posteriormente reutilizadas na etapa de branqueamento. Após o acondicionamento da argila regenerada nos *bag's*, a mesma poderá ser reutilizada na etapa de branqueamento ou como matéria-prima de outros processos, conforme relatado anteriormente. A Figura 1 mostra um fluxograma detalhado do processo anteriormente descrito.

Figura 1 – Fluxograma do processo de reativação térmica da argila proveniente do branqueamento do óleo de soja



Fonte: Elaboração dos autores.

3.3 Balanço de massa, balanço de energia e dimensionamento do equipamento principal

Segundo Dorsa (2004), a quantidade de argila virgem necessária para o branqueamento do óleo de soja pode variar entre 0,2% e 2,5% para cada tonelada de óleo branqueado, dependendo das características do óleo neutro, podendo variar de acordo com a safra. Considerando que para o branqueamento são utilizados 2,0% de argila virgem com teor de umidade, baseado em ensaios prévios, de 6,65%, pode-se dizer que para cada 10.000kg.h⁻¹ de óleo produzidos, são consumidos 200kg.h⁻¹ de argila virgem, dos quais, 13,3kg.h⁻¹ são água, e 186,7kg.h⁻¹ são argila.

De acordo com Bachmann *et al.* (2019), as condições ótimas para a regeneração devem ocorrer a 600°C por 90 minutos, o que resulta em um percentual de redução de massa de, aproximadamente, 40,7%. Desse modo, restará um percentual de argila regenerada correspondente a 59,3% da massa inicial da argila saturada (resíduo) proveniente do processo de branqueamento, no caso, 186,7kg/h de argila reativada, totalizando 314,84kg.h⁻¹ de argila saturada (resíduo). Em suma, a utilização de 200kg.h⁻¹ de argila virgem, para branquear 10.000kg.h⁻¹ de óleo de soja, gera uma quantidade de resíduos de 314,84kg.h⁻¹ de argila saturada.

É importante ressaltar que traços de metais foram desconsiderados admitindo-se que essas impurezas representam uma parcela muito pequena da massa total. Também desconsiderou-se a incorporação de umidade do ar pela argila durante o processo de estocagem e transporte.

A quantidade de calor total que deve ser fornecida ao sistema é dada pela soma dos calores necessários para o aquecimento e para a mudança de fase dos compostos retidos na argila e do calor necessário para a reativação da mesma, considerando o regime estacionário e a condição adiabática. A quantidade de calor necessária foi calculada a partir da Equação (1).

$$q = [(m.C_p^L.\Delta T)+(m.C_p^v.\Delta T+m.\Delta H^v)]_{\text{óleo}}+[(m.C_p^L.\Delta T)+(m.C_p^v.\Delta T+m.\Delta H^v)]_{\text{água}}+(m.C_p.\Delta T)_{\text{argila}} \quad (1)$$

onde m é a vazão mássica (kg.h⁻¹), C_p^L é a capacidade calorífica do líquido (kcal.kg⁻¹.°C⁻¹), C_p^v é a capacidade calorífica do vapor (kcal.kg⁻¹.°C⁻¹), ΔT é a variação de temperatura (°C) e ΔH^v a variação de entalpia (kcal.kg⁻¹). Nota-se que para a argila foi estimada apenas a energia necessária para o aquecimento da mesma da temperatura ambiente (30°C) até a temperatura de operação (600°C), visto que este componente é um sólido com ponto de fusão muito elevado (acima

de 600°C). Nesse caso, não há mudança de fase, e, conseqüentemente, não há necessidade de se determinar o calor latente.

É importante ressaltar que foi considerado que a maior parte da matéria orgânica é constituída por óleo. Também em decorrência da dificuldade de encontrar e/ou determinar as propriedades termodinâmicas das impurezas, visto que a composição dessa fração é desconhecida, foram utilizadas as propriedades do óleo de soja para o cálculo da energia necessária.

A quantidade de calor necessária estimada para a capacidade nominal da planta foi de 92.995,59kcal.h⁻¹. De posse da quantidade de calor necessária para o processo, bem como das informações do fabricante do equipamento, foi possível determinar as dimensões do forno.

O forno é constituído por um cilindro principal onde ocorre a regeneração; em sendo assim, a área de troca térmica (A_{TT}) do forno rotativo foi calculada por meio da Equação (2).

$$A_{TT} = (q_c \cdot A_{TTf}) / q_f \quad (2)$$

onde A_{TT} (m²), q_c é a quantidade de calor calculada (kcal.h⁻¹), A_{TTf} é a área de troca térmica do fabricante (m²) e q_f é a quantidade de calor do fabricante (kcal.h⁻¹).

De posse da área de troca térmica, bem como da estimativa da energia necessária para o processo, foi possível realizar um orçamento do equipamento principal e, a partir dele, estimar o custo da unidade de regeneração.

3.4 Estimativa de custo e análise da viabilidade econômica

A estimativa de custos foi realizada com base no custo do equipamento principal, no caso o forno em que se realizará a reativação térmica da argila. O resumo das estimativas foi feito conforme proposto por Dorsa (2004), para dois equipamentos similares de fabricantes distintos, um de combustão a gás (TAKASAGO, 2015) e outro à lenha (DILTEC, 2015) e é apresentado na Tabela 1. Ambos possuem os mesmos princípios de funcionamento e são de contato indireto, diferindo apenas no tipo de matéria-prima utilizada para a combustão ou para o aquecimento.

Segundo Dorsa (2004), o custo por tonelada de argila ativada virgem é de cerca de R\$ 325,00. Se esse valor for multiplicado pela quantidade de argila necessária para branquear 10.000 kg.h⁻¹ de óleo de soja (ver item 3.3), obtém-se um total de R\$ 46.800,00 por mês, sem considerar os custos com transporte e disposição do resíduo após o processamento.

De acordo com um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) realizado pela Fral Consultoria (2015) para a Central de Gerenciamento de Resíduos (CGR) de Oasis, Município de Piracicaba –SP, o custo mínimo de transporte rodoviário por eixo por quilômetro rodado é de R\$1,20, excetuando-se valores de pedágio. Se o aterro industrial ficar a uma distância de 50km da planta, sendo que um veículo tem condições de transportar uma média de 10 toneladas, o valor resultante para transportar o resíduo produzido em um mês de operação seria de no mínimo R\$1.360,20.

O referido estudo também aponta que a descarga de resíduos Classe II (ABNT, 2004) com massa específica em torno de 300kg. (m³)⁻¹ custa cerca de R\$70,00 ton⁻¹ e para massa específica acima de 1.000kg.(m³)⁻¹ o valor é de R\$45,00 ton⁻¹. A massa específica da argila pode variar de 500kg a 1.000kg. (m³)⁻¹ (SÜD-CHEMIE, 2015). Assim, se considerarmos um valor médio de R\$ 52,50 ton⁻¹, o valor total para dispor o resíduo gerado de forma adequada no aterro industrial é de R\$11.900,95 por mês.

Tabela 1 – Estimativas de custo de investimento do processo de regeneração

Categoria do investimento	% Típica	Faixa %	Valor (R\$)	Valor (R\$)
Equipamento principal (= A)	30%	27,5 – 34,5	86.808,11*	696.621,63**
Equipamentos auxiliares (= 5% A)	1,50%	1,0 – 2,0	4.340,41	34.831,07
Equipamentos de automação (= 16,7%A)	5,00%	3,0 – 7,0	14.468,02	116.103,61
Fretes (= 3,3% A)	1,00%	0,5 – 1,5	2.893,60	23.220,72
Total de equipamentos (= 1,25 A)	37,50%	32,0 – 45,0	108.510,14	870.777,04
Edificações e estruturas	12,50%	10,0 – 25,0	36.170,05	290.259,01
Utilidades	3,50%	2,0 – 7,5	10.127,61	81.272,52
Obras civis de infraestrutura	4,50%	3,5 – 7,5	13.021,22	104.493,24
Mecânica	6,50%	4,0 – 8,0	18.808,43	150.934,68
Tubulação, isolamento e pintura	6,00%	3,0 – 7,0	17.361,62	139.324,33
Elétrica e instrumentação	7,50%	5,0 – 9,0	21.702,03	174.155,40
Terreno	2,00%	0 – 5,0	5.787,21	46.441,44
Manutenção (peças, ferramentas)	1,50%	1,0 – 3,0	4.340,41	34.831,07
Engenharia, suprimentos	10%	8,0 – 12,0	28.936,04	232.207,22
Despesas (licenças, treinamento)	1,00%	0,5 – 1,5	2.893,60	23.220,72
Contingências	7,50%	5,0 – 10,0	21.702,03	174.155,40
Custo total do projeto (2,9 a 3,6 □ A)	100%	----	289.360,38 ¹	2.322.072,10 ¹

*Valor do equipamento fornecido pelo fabricante (DILTEC, 2015).

**Valor do equipamento fornecido pelo fabricante (TAKASAGO, 2015).

¹Considerando o valor médio (3,3334xA).

Fonte: Elaboração dos autores.

Os custos com aquisição de matéria-prima, com transporte e com a disposição do resíduo somariam R\$60.061,15 mês⁻¹, que, corrigidos para os dias atuais, totalizaria algo em torno de R\$ 91.101,62 mês⁻¹. Notadamente, esse valor

não ultrapassa as estimativas de custo do investimento apresentadas para os dois equipamentos da Tabela 1. Em contrapartida, o investimento do projeto da unidade de reativação poderia ser pago em cerca de três meses no caso de utilizar um equipamento de combustão à lenha e em dois anos e um mês no caso do equipamento de acionamento elétrico.

É importante ressaltar que as estimativas apresentadas neste trabalho foram efetuadas com base no custo do equipamento principal. Portanto, esse valor pode variar de acordo com a marca, o modelo, o material de construção do equipamento, o tipo de matéria-prima utilizado na combustão, dentre outros. Adicionalmente, para ambas as estimativas apresentadas na Tabela 1, não foram considerados gastos com água para resfriamento, consumo de energia elétrica dos motores nem consumo de matéria-prima para combustão. Também é relevante informar que não estão definidos exatamente quantos ciclos de regeneração a argila suportaria. Sendo assim, pode haver necessidade de aquisição de matéria-prima periodicamente para reposição. Por fim, cabe ressaltar que todos os valores aqui apresentados foram atualizados de acordo com a cotação do dólar à época dos orçamentos e corrigidos para a cotação atual.

4 Conclusão

Acredita-se que a instalação de uma unidade de regeneração, em plantas industriais de refino de óleos vegetais, constitui um investimento que minimizaria os custos com transporte e disposição do resíduo, bem como possíveis impactos ambientais. Entretanto, estudos adicionais devem ser realizados, a fim de garantir a qualidade do óleo vegetal comestível branqueado com a argila regenerada. Por fim, ainda que estudos futuros demonstrem a inviabilidade da reutilização de argilas no processo de branqueamento de óleos vegetais, o investimento pode ser considerado com a finalidade de agregar valor ao subproduto, a fim de utilizá-lo como matéria-prima em outros processos, como, por exemplo, no tratamento de efluentes e na obtenção de materiais compósitos.

Referências

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos Sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. p. 77.

AL-ZAHRANI, A.; DAOUS, M. A. Recycling of spent bleaching clay and oil recovery. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 78, n. 3, p. 224-228, 2000.

BACHMANN, S. A. L.; VALLE, R. C. S. C.; VEGINI, A. A.; TAVARES, L. B. B. Determination of optimum conditions for thermal regeneration and characterization of a spent bleaching earth. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, available on-line, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2019.103503>.

BESHARAA, A.; CHEESEMAN, C. R. Reuse of spent bleaching earth by polymerisation of residual organics. **Waste Management**, v. 34, p. 1.770-1.774, 2014.

CHANDRA, M.; SATHIAVELU, S. Waste management in the oil industry in the Mediterranean region by composting. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 11, p. 293-298, 2009.

DILTEC INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Secador de resíduos júnior**. Disponível em: http://www.diltecind.com.br/site/secador_p.php. Acesso em: 18 fev. 2015.

DORSA, R. **Tecnologia de óleos vegetais**. Westfalia Separator do Brasil, 2004. 464 p.

FRAL CONSULTORIA Ltda. **Estudo de Gerenciamento de Resíduos**. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/CGR_EIA_Volume-I.pdf. Acesso em: 18 jan. 2015.

HUANG, W. C.; ZEN, T. C.; HUA, C. S.; YOGESH, C.S. Adsorption characteristics of copper (II) onto spent activated clay. **Separation and Purification Technology**, v. 54, p. 187-197, 2007.

HUANG, Y.P.; CHANG, J.I. Biodiesel production from residual oils recovered from spent bleaching earth. **Renewable Energy**, v. 35, p. 269-274, 2010.

HUSSIN, F.; MOHAMED, K.A.; DAUD, W. M. A.W. Textural characteristics, surface chemistry and activation of bleaching earth: A review. **Chemical Engineering Journal**, v. 170, p. 90-106, 2011.

KUULUVAINEN, V.; MÄKI-ARVELA, P.; RAUTIO, A. R.; KORDAS. *et al.* Properties of adsorbents used for bleaching of vegetable oils and animal fats. **Journal Chemical Technology and Biotechnology**, v. 90, p. 1.579-1.591, 2015.

LOH, S. K.; CHEONG, K.Y.; SALIMON, J. Surface-active physicochemical characteristics of spent bleaching earth on soil-plant interaction and water-nutrient uptake: A review. **Applied Clay Science**, v. 140, p. 59-65, 2017.

PANDEY, R. A.; SANYAL, P. B.; CHATTOPADHYAY, N.; KAUL, S. N. Treatment and reuse of wastes of a vegetable oil refinery. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 37, p. 101-117, 2003.

PONGSTABODEE, S.; PORNAROONTHAM, P.; PINTUYOTHIN, N.; POOTRAKULCHOTE, N. *et al.* CO₂ capture performance of bi-functional activated bleaching earth modified with basic-alcoholic solution and functionalization with monoethanolamine: isotherms, kinetics and thermodynamics. **Journal of Environmental Science**, v. 48, p. 126-137, 2016.

STATISTA. Vegetable oil production worldwide 2000-2019. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/263978/global-vegetable-oil-production-since-2000-2001/>. 2018. Acesso em: 27 Sept. 2018.

SÜD-CHEMIE. **Tonsil – Highly Active Bleaching Earths**. Disponível em: http://www.vulcascot.at/media/content/downloads/tonsil_bleaching.pdf. Acesso em: 20 jan. 2015.

TAKASAGO INDUSTRY CO, LTDA. **Gas rotary kiln**. Disponível em: <http://www.takasago-inc.co.jp/english/product/rotary/gas02/>. Acesso em: 18 fev. 2015.

TANG, J.; MU, B.; ZHENG, M.; WANG, A. One-Step Calcination of the Spent Bleaching Earth for the Efficient Removal of Heavy Metal Ions. **ACS Sustainable Chemistry and Engineering**, v. 3, p. 1.125-1.135, 2015.

TANG, J.; MU, B.; ZONG, L.; ZHENG, M. *et al.* Facile and green fabrication of magnetically recyclable carboxyl-functionalized attapulgite/carbon nanocomposites derived from spent bleaching earth for wastewater treatment. **Chemical Engineering Journal**, v. 322, p. 102-114, 2017.

TSAI, W.T.; CHEN, H. P.; HSIEN, W.Y.; LAI, C.W. *et al.* Thermochemical regeneration of bleaching earth waste with zinc chloride. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 39, p. 65-77, 2003.

WAN, D.; WU, L.; LIU, Y.; CHEN, J. *et al.* Enhanced Adsorption of Aqueous Tetracycline Hydrochloride on Renewable Porous Clay-Carbon Adsorbent Derived from Spent Bleaching Earth via Pyrolysis. **Langmuir**, v. 35, p. 3.925-3.936, 2019.

Análise da logística de uma empresa de armazenamento e classificação de maçãs

Douglas de Jesus Tavares¹, Gilson dos Santos Silva², Eléia Righi³

¹Instituto Federal do Rio Grande do Sul (douglasjtavares27@gmail.com)

²Instituto Federal do Rio Grande do Sul (gilson.santos1302@gmail.com)

³Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (eleia-righi@uergs.edu.br)

Resumo: O desenvolvimento do conhecimento humano e o da aprendizagem organizacional vêm sendo causadores de importantes diferenciais competitivos no mercado. Os processos estão presentes em toda parte onde existe algo sendo feito. Mapear, entender e utilizar essa forma de estruturação por processos é essencial para uma gestão de sucesso. Nesse sentido, este estudo procura mapear e descrever os principais processos do setor de armazenamento e classificação de maçãs *in natura*, de uma empresa localizada em Vacaria – RS. Os objetivos foram alcançados através de entrevista não estruturada com servidor, observação de todo o processo, acesso a documentos fornecidos pela empresa e consulta a material bibliográfico. A empresa tem o objetivo de fornecer aos consumidores maçãs *in natura* de alta qualidade, seguras e confiáveis o ano todo. Para isso são necessárias várias etapas, desde o recebimento da fruta até a comercialização.

Palavras-chave: Processos. Fluxograma. Maçãs.

Área Temática: Gestão Ambiental na Indústria. Serviços e Comércio.

Logistics analysis of an apple storage and sorting company

Abstract: The development of human knowledge and organizational learning has been causing important competitive differentials in the market. Processes are present everywhere where something is being done. Mapping, understanding and using this form of process structuring is essential for successful management. In this sense, this study seeks to map and describe the main processes of the storage and classification sector of fresh apples, from a company located in Vacaria, RS. The objectives were achieved through unstructured interview with server, observation of the entire process, access to documents provided by the company and consultation of bibliographic material. The company aims to provide consumers with high quality, safe and reliable fresh apples all year round. This requires a series of steps, from receipt of fruit to marketing.

Keywords: Processes. Flow chart. Apples.

Theme Area: Environmental management in industry. Services and Commerce.

1 Introdução

A produção de maçãs é uma importante fonte de renda para pequenos e médios produtores que vendem a produção sem classificar e embalar, ou seja não agregam valor. Porém, os grandes produtores, além de produzirem, compram a fruta de terceiros e agregam valor ao produto, através do armazenamento, da classificação e da embalagem dos frutos. Conforme a Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã (Agapomi) (2017), o Rio Grande do Sul produz 45% das maçãs brasileiras, sendo o maior exportador de maçãs do Brasil. Os principais

compradores são a Europa e a Ásia. A área de cultivo é de 14 mil hectares, distribuídos em 26 Municípios. A região dos Campos de Cima da Serra é o grande destaque: concentra 88% da produção gaúcha e 37% da nacional.

A cadeia produtiva da maçã possui inserção destacada no cenário da fruticultura brasileira, o que lhe confere inquestionável importância na cadeia agroalimentar do País. Boa parte dessa cadeia está concentrada em grandes empresas que cultivam extensas áreas com avançado nível de integração vertical nas estruturas de classificação, embalagem e comercialização. Essas empresas possuem pomares, câmaras frigoríficas para o armazenamento e *packing house* (local onde se embalam mercadorias para envio) para a classificação e a embalagem da fruta, além de realizarem vendas para o mercado atacadista (BITTENCOURT *et al.*, 2011).

Para Dornier *et al.* (2000, p. 369) a “gestão da cadeia de suprimentos é a gestão de atividades que transformam as matérias-primas em produtos intermediários e produtos finais, e que entregam esses produtos finais aos clientes”. Para os autores, essas atividades envolvem compras, manufatura, logística, distribuição e transporte até o marketing. E, geralmente, diferentes empresas são proprietárias de diferentes conexões na cadeia de suprimentos.

O atual dinamismo das organizações, aliado ao peso cada vez maior que a tecnologia exerce nos negócios, vem causando um interesse maior em novos ou aperfeiçoados modelos de gestão. O desenvolvimento do conhecimento humano e da aprendizagem organizacional vem sendo causadores de importantes diferenciais competitivos no mercado. Toda a organização é formada por um conjunto de processos e subprocessos. Os processos estão presentes em toda parte onde existe algo sendo feito. Mapear, entender e utilizar essa forma de estruturação por processos são atitudes essenciais para uma gestão de sucesso.

Nesse contexto, a fim de contribuir com o desenvolvimento da região, o presente artigo tem por objetivo geral a realização de um estudo de caso para analisar uma empresa que armazena e classifica maçãs, situada no Município de Vacaria – RS.

2 Metodologia

Inicialmente, para verificar a atual situação do processo em estudo, foi realizada uma entrevista com a servidora responsável pelo setor de Recursos Humanos. A entrevista não foi estruturada, pois, com esse tipo de instrumento, pode-se explorar uma questão de maneira mais ampla, objetivando elucidar a

realidade da organização por meio de informações relevantes. Além disso, as perguntas realizadas são abertas, podendo ser respondidas em uma conversação informal. Para a concretização desta pesquisa, fez-se necessário o uso de técnicas de observação e descrição do ambiente em que a empresa atua. A observação permite um mapeamento sequencial da realização das atividades.

A partir das informações adquiridas na visita técnica, foi possível gerar o fluxograma dos processos e atividades desenvolvidos no *packing house* da empresa. Assim, foi possível definir pontos de controle, a fim de proporcionar um acompanhamento mais eficaz, bem como a padronização das atividades, o que contribui para um controle eficiente no setor em questão e, conseqüentemente, para uma maior satisfação dos clientes.

A pesquisa também foi desenvolvida através de material bibliográfico, como livros, artigos, materiais disponíveis na internet, observação e documentação (apresentação institucional) cedida pela empresa (localizada em Vacaria – RS), objeto do estudo, em formato de pesquisa qualitativa.

As informações, coletadas visualmente, dos processos realizados foram relacionadas com os dados retirados da coleta documental, além de terem sido cruzadas com toda a literatura obtida na pesquisa, para que se pudesse analisar, de maneira consistente, a fim de conseguir respostas às indagações e procurar estabelecer as relações necessárias entre os dados obtidos e as hipóteses formuladas de acordo com os resultados encontrados na pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2006).

3 Resultados

O Município de Vacaria é o principal polo de produção de maçãs do Estado, sendo de fundamental importância para a economia da região. Após a colheita, os frutos são armazenados em câmaras frias, onde podem ser conservados por mais de 6 meses. Segundo a Agapomi (2017), Vacaria tem a capacidade estática de armazenagem em câmaras frigoríficas de 320.950 toneladas de maçãs. As condições de armazenagem e classificação são determinantes para que ocorra a comercialização da fruta no ano todo. A safra é processada em unidades denominadas *Packing House* (casa de embalagem), termo, esse, muito utilizado pelos envolvidos no processamento da fruta, pois faz referência a essas unidades, ou seja, onde ela é classificada de acordo com seu tamanho, qualidade, variedade e posteriormente embalada para comercialização.

A empresa estudada tem como objetivo ser uma empresa diferenciada, fortalecendo o compromisso contínuo com a qualidade dos alimentos que produz, buscando crescimento econômico, preservação do meio ambiente e desenvolvimento social para o presente e as gerações futuras. Em termos práticos, o objetivo é fornecer aos consumidores maçãs *in natura* de alta qualidade, seguras e confiáveis no ano todo, através do armazenamento e da classificação dos frutos.

Desde o recebimento das maçãs, oriundas dos pomares da empresa instalados na região, até a expedição com destino às principais capitais do País, as maçãs passam por diferentes processos. Esses processos visam a manter a qualidade da fruta pelo maior tempo possível, visto que o *packing house* busca manter as principais características presentes nos frutos, pois não há como melhorar a fruta, apenas evitar danos no pós-colheita, entre eles danos mecânicos e fitossanitários.

A seguir, estão mapeados e ilustrados os principais processos ocorridos dentro do *packing house* (Figura 1 e Figura 2).

Figura 1 – Processos dentro do *packing house*

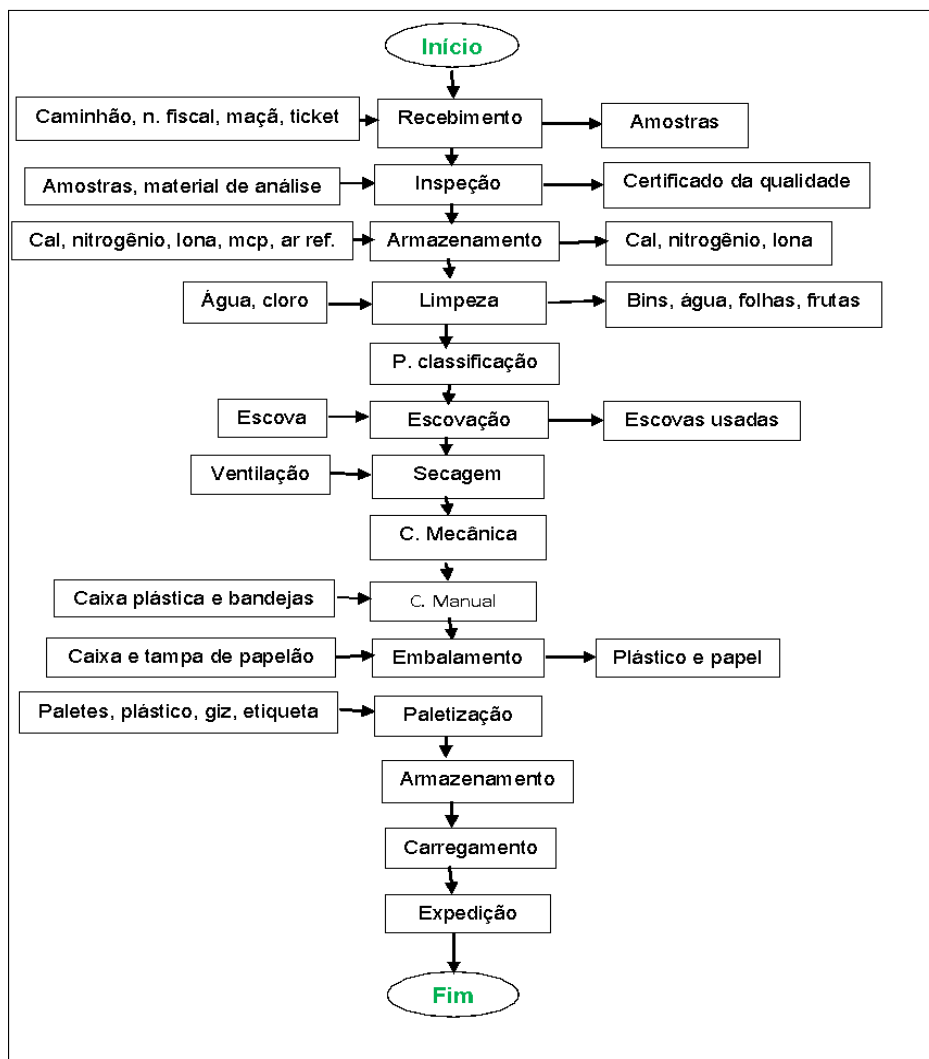
Retirada de amostras	
Identificação de amostras para análises	

Recebimento e descarregamento	
Refrigeração e conservação	
Lavagem e classificação	
Classificação e embalagem	
Armazenamento do produto classificado	



Fonte: Elaboração dos autores.

Figura 2 – Fluxograma do processo



Fonte: Elaboração dos autores.

A empresa conta com um complexo agroindustrial, numa área de 15.760 m², com estrutura moderna de processamento de até 28 mil toneladas e 30 câmaras frias equipadas com controle de atmosfera automatizado com capacidade de manter 14 mil toneladas de produtos processados e armazenados sob rígido sistema de qualidade, garantindo fornecimento aos seus clientes durante todo o ano.

Possui também 512 hectares de pomar de maçãs das cultivares “gala” e “fuji”, sendo que toda a produção é classificada no *packing*. Diariamente são classificados, aproximadamente, 230 bins; para que a produtividade seja constante, são necessários 120 funcionários no turno diurno, e, se houver necessidade, é adicionado o horário noturno. O local conta com suporte técnico e segurança 24 h.

A empresa gera um grande volume de empregos diretos e indiretos. Assim, proporciona cerca de 1.200 empregos na época de colheita e 650 empregos permanentes.

Além de atender ao mercado da Região Sul do Brasil, os maiores consumidores encontram-se nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, chegando a mais de 300 clientes regulares. A empresa tem projetos de expansão para a Região Norte, fornecendo o produto a todo o Brasil e exportar para outros países.

Quanto ao surgimento de novas indústrias, a empresa em questão apresenta pontos positivos e negativos, e um deles seria a escassez de mão de obra. Ao aumentar o número de vagas de emprego em determinada área ou região, faz com que as empresas valorizem financeiramente seus funcionários, ou seja, gera aumento de salários. Por outro lado, faz com que esses busquem qualificação profissional na área em que ele esteja inserido ou busque novas áreas de trabalho, pois com o aumento de vagas, o profissional qualificado terá alta valorização no mercado de trabalho. Portanto, move-se uma esfera gigantesca em que interagem muitas variáveis: políticas, legais, demográficas, ecológicas, sociais, econômicas e tecnológicas. As empresas dos Campos de Cima da Serra se beneficiam de alguns atos políticos e até mesmo da criação de leis que favorecem ao empresário descontos nos impostos de sua empresa.

A cadeia produtiva promove desenvolvimento e crescimento da região, tanto na parte rural como na urbana, ou seja, os salários ficam na região gerando um investimento no comércio local e melhorando a qualidade de vida das pessoas.

A empresa respeita os processos e leis ambientais tendo uma visão ecológica na formação dos seus produtos.

No quesito *social*, a empresa participa do projeto “Jovem Aprendiz” possibilitando aos jovens o ingresso no mercado de trabalho, além de fazer doações a vários projetos no âmbito esportivo na comunidade, sendo também um dos patrocinadores oficiais da gincana de Vacaria.

O principal resíduo gerado em todo o processo é a água; diariamente são utilizados em torno de 18 mil litros. O contato com as frutas podres deixa a água turva, devido ao acúmulo dessas frutas em decomposição. Assim, ela é canalizada até uma estação de tratamento e, após, é redirecionada a um açude.

As frutas em estágio avançado de maturação, com danos ou defeitos é denominada da “indústria” pois essa categoria, resíduo de todo o processo de classificação, é destinado a empresas que fazem um novo produto, dentre eles a fabricação de cidra, vinho, suco, vinagre e chá.

Já a cal saturada é aplicada durante o inverno nos pomares da empresa.

4 Considerações finais

O estudo permitiu apresentar, de forma clara e objetiva, como são realizados os principais processos, no setor de armazenamento e classificação da unidade analisada. A maneira como acontece o processo, através do fluxograma, faz com que as diversas áreas da unidade percebam e compreendam a sequência e a abordagem de cada etapa.

Pôde-se perceber que, durante os processos, as frutas não sofrem grandes alterações. Também são realizadas análises semanalmente de amostras retiradas de cada câmara fria, avaliando seu brix, seu peso, seu consumo de umidade, sua perda de umidade, dentre outros. Os procedimentos visam a manter a fruta conservada por um longo período, mantendo sua qualidade e a classificando conforme a exigência dos diferentes consumidores.

Referências

AGAPOMI. ASSOCIAÇÃO GAÚCHA DOS PRODUTORES DE MAÇÃ. **Qualidade da fruta marca a abertura da colheita da maçã**. 2017. Disponível em: <http://agapomi.com.br/>. Acesso em: 30 out. 2019.

BITTENCOURT, C. C. *et al.* A cadeia produtiva da maçã em Santa Catarina: competitividade segundo produção e *packing house*. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 4, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-76122011000400013>

DORNIER, P. P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e operações globais:** textos e casos. São Paulo: Atlas, 2000.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS Eva Maria. **Técnicas de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

Gestão ambiental como estratégia de negócio: relação entre “Marketing Verde” e decisão de compra dos consumidores

Adrielle Martins Ricardo Nunes

Universidade Católica Dom Bosco (lely.martins@gmail.com)

Resumo: A partir da escassez de recursos naturais, os quais servem como matérias-primas para diversos produtos, viu-se perante a sociedade a necessidade de mudanças nas formas de produção e consumo. Nesse sentido, este trabalho, síntese do original apresentado para conclusão do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* a distância em Gestão Ambiental pelo convênio UCDB/Portal Educação, Campo Grande, 2015, tem por objetivo geral diagnosticar formas eficientes para influenciar os consumidores na decisão de compra por produtos ecologicamente corretos. Para cumprir esse objetivo, efetuou-se uma revisão bibliográfica sobre os aspectos comuns entre os sistemas produtivos e o consumo, a fim de mensurar aqueles mais relevantes pelas organizações e por consumidores. Em consequência, promoveu-se a aplicação de um questionário sobre formas sustentáveis de consumo, com 50 consumidores da Região Metropolitana de Porto Alegre, no ano de 2014, com o propósito de auferir quais eram os parâmetros ecológicos mais notados na hora da compra. Os resultados alcançados demonstraram que o consumidor está mais suscetível à compra de produtos ecologicamente corretos quando o mesmo está atrelado à economia, seja ela na hora da compra, seja pelo preço mais baixo, ou posteriormente, pensando na redução do consumo de energia elétrica. O estudo ainda enfatizou que é possível as organizações aumentarem o lucro ao mesmo tempo que promovem o cuidado com o meio ambiente.

Palavras-chave: Marketing verde. Gestão ambiental. Marketing estratégico.

Área Temática: Gestão Ambiental na Indústria, Serviços e Comércio.

Environmental management as a business strategy: relationship between green marketing and consumer buying decision

Abstract: From the scarcity of natural resources, which are used as raw materials for various products, the need for changes in the forms of production and consumption was seen before society. In this sense, this work, presented as a conclusion of the *lato sensu* postgraduate course in Environmental Management by the agreement UCDB / Portal Educação, Campo Grande, 2015, has a general objective of diagnosing effective ways to influence consumers in their decision to buy environmentally friendly products. To fulfill this objective, a literature review is performed on the common aspects between the production and consumption systems, an end to measure those most relevant to the tasks and why they are used. As a result, it promotes the application of a questionnaire on sustainable forms of consumption, with 50 consumers from the Porto Alegre Metropolitan Region in 2014, in order to determine which ecological standards are most noticeable at the time of purchase. The results showed that the consumer is more susceptible to buying environmentally friendly products when it is tied to the economy, either at the time of purchase, at a lower price or later, as a reduction in electricity consumption. The study also emphasized that it is possible to increase profit while promoting care for the environment.

Keywords: Green Marketing. Environmental management. Strategic marketing.

Theme Area: Environmental Management in Industry, Services and Commerce.

1 Introdução

Uma gama de abordagens versa sobre a escassez de recursos ambientais necessários à nossa sobrevivência e bem-estar e, com isso, o dever do cidadão de zelar pelo meio ambiente vem a se tornar uma obrigatoriedade. Nesse contexto, nota-se, também, a participação dos setores produtivos na má-gestão dos recursos ambientais, com grande influência na era industrial, mas com a participação efetiva ainda nos dias atuais.

Sabe-se que, no âmbito mundial, os governos vêm criando, ao longo dos anos, como formas de reconstituição e preservação da natureza, normas e mecanismos em defesa do meio ambiente. Um caso concreto governamental de defesa do meio ambiente é a Declaração sobre o Ambiente Humano, de Estocolmo (1972) *apud* Universidade de São Paulo (USP, 2014), que disciplina a conduta humana quanto à proteção ambiental e ao consumo de recursos naturais. Contudo, entende-se que os efeitos primordiais de defesa do meio ambiente estão nas ações do dia a dia tanto quanto diminuir o consumo e dar preferência a produtos ecologicamente corretos, como formas de frear a produção em massa e a utilização em larga escala dos recursos naturais.

Através do princípio do cuidado com o meio ambiente, as organizações necessitam promover meios associados a uma produção ecologicamente correta, ou seja, com menos resíduos e insumos, com os desejos dos consumidores. Para isso é preciso criar um plano de marketing estratégico que vise a estabelecer “os mercados-alvo e a proposta de valor que será oferecida, com base em uma análise das melhores oportunidades de mercado” (KOTLER; KELLER, 2006, p. 41). Sendo assim, a gestão ambiental pode ser vista como uma oportunidade de mercado, pois oferece, em seus princípios, uma proposta de valor aos consumidores e à sociedade.

Para desenvolver a estratégia de marketing certa, ao longo do tempo, é necessária uma combinação de disciplina com flexibilidade, e, nesse aspecto, as empresas, além de se aterem a uma estratégia, também devem encontrar novas maneiras de aprimorá-la constantemente conforme Kotler e Keller (2006). Tal fato demonstra que as organizações devem estar vigilantes ao ambiente que as cercam e buscar, de forma constante, novos meios de melhorar a gestão ambiental, com vistas à sua responsabilidade com o meio ambiente, assim como com seus clientes.

Ao promover um plano de marketing, as empresas devem estar atentas às oportunidades de mercado. Por consequência, Kotler e Keller (2006, p. 50)

afirmam que “sob muitos aspectos, um bom marketing é a arte de encontrar, desenvolver e lucrar a partir de oportunidades”, e, sobretudo, os autores ainda salientam que “um objetivo importante da avaliação ambiental é o reconhecimento de novas oportunidades”. Nesse sentido, Esty e Winston (2008 p. 2) afirmam que “as empresas inteligentes conquistam vantagens competitivas por meio da gestão estratégica dos desafios ambientais”. Tais argumentos demonstram que a gestão ambiental cria oportunidades de crescimento para as organizações e, assim sendo, pode ser utilizada para promover estratégias de negócios, a fim de auferir vantagens competitivas perante seus concorrentes.

Com a finalidade de chamar a atenção dos consumidores para o cuidado com o meio ambiente e, ao mesmo tempo, vender o seu produto, algumas empresas passaram a utilizar como estratégia de marketing o chamado “Marketing Verde” que, segundo Silva *et al.* (2008, p. 59), “tem como finalidade orientar, educar e criar desejos e necessidades nos consumidores, sempre visando causar um menor impacto ambiental, além de atingir os objetivos de comercialização das organizações”. Para os autores, “Marketing Verde” é a forma encontrada pelas empresas para gerar lucro com um menor impacto possível no meio ambiente, uma vez que sua sobrevivência depende da venda dos seus produtos.

A partir dos aspectos comuns entre os sistemas produtivos e o consumo, este trabalho tem por objetivo geral diagnosticar formas eficientes para influenciar os consumidores na decisão de compra por produtos ecologicamente corretos.

Para que se cumpra o objetivo geral, se faz necessário atender aos objetivos específicos que são:

- Apresentar referenciais teóricos sobre os temas: gestão ambiental, marketing estratégico e “Marketing Verde”;
- analisar os meios pelo qual as empresas que possuem gestão ambiental utilizam o “Marketing Verde”;
- verificar a existência de influência na decisão de compra dos consumidores em relação aos produtos “verdes” por meio de pesquisa bibliográfica; bem como
- identificar como os consumidores reagem em relação às suas decisões de compra através da aplicação de questionário.

A escolha do tema justifica-se em razão da utilização, em demasia, dos recursos naturais ao longo do tempo, sem sua devida reposição, o que gerou a escassez deles na atualidade, e se tornou necessária uma mudança de paradigma

em relação à gestão ambiental. Nesse contexto, as problemáticas que deverão ser respondidas são: O “Marketing Verde” causa influência nas decisões de compra dos consumidores? Existem formas eficientes para relacionar a gestão ambiental ao incremento nas vendas?

2 Metodologia

A presente pesquisa possui aspectos qualitativos e quantitativos. De acordo com o tipo de pesquisa, a mesma é qualitativa, pois possui elementos bibliográficos com o aferimento de respostas de autores sobre o assunto. Ainda assim, o estudo apresenta característica quantitativa por conter levantamento de dados através de questionário com perguntas estruturadas sobre a relação de compra e o “Marketing Verde”.

O levantamento de dados foi formulado de acordo com a Escala Likert, criada por Rensis Likert (1932) *apud* Dalmoro e Vieira (2008), o qual propõe uma escala de mensuração em que os respondentes precisam marcar somente os pontos fixos estipulados na linha, em um sistema de escalas de 5 categorias, de 1 (um) a 5 (cinco), onde: 1 – *Discordo plenamente* e 5 – *Concordo plenamente*, com um ponto neutro no meio da escala. Em relação ao tipo de amostragem, o universo pesquisado abrangeu consumidores da Região Metropolitana de Porto Alegre, selecionados, aleatoriamente, através de convite, com um número total de 50 respondentes.

No que concerne ao delineamento da pesquisa, o objetivo é descritivo, pois “visa descobrir a existência de associações entre variáveis” (GIL, 2008, p. 28). Nesse contexto, a pesquisa propicia a existência de relação entre a gestão ambiental e o marketing estratégico empregado nas organizações.

3 Análise e discussão dos resultados

Em relação ao questionário avaliativo, em um primeiro momento, foi solicitado aos consumidores que respondessem às questões sobre seus dados demográficos, quando foi constatado, de um grupo de 50 pessoas, que:

a) em relação ao sexo, 70% são do sexo feminino, e 30%, do sexo masculino;

b) em relação à faixa etária, 20% possuem entre 18 e 23 anos, 22% têm entre 30 e 35 anos, 12%, entre 36 e 41 anos, 10% possuem entre 42 e 47 anos; 10% têm entre 48 e 53 anos, 2%, entre 54 e 59 anos, e nenhum respondente tem acima de 60 anos;

c) em relação ao estado civil, 48% são solteiros, 42% são casados ou possuem união estável, 10% são separados, e nenhum respondente assinalou em *outros*;

d) em relação ao nível de escolaridade, 6% possuem apenas o Ensino Fundamental, 62% possuem o Ensino Médio; 24% têm ensino superior, e 8% possuem pós-graduação; e

e) em relação à quantidade de salários-mínimos equivalentes à renda familiar mensal, 58% das famílias recebem entre 1 e 3 salários-mínimos mensais, 26% recebem entre 4 e 7, 10%, entre 8 e 11, e 6% recebem 12 salários-mínimos ou mais.

Em um segundo momento, foi solicitado aos consumidores que respondessem a 10 perguntas relacionadas a consumo e meio ambiente, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 – *Discordo Totalmente*, 2 – *Discordo*, 3 – *Nem Concordo, Nem Discordo*, 4 – *Concordo Parcialmente* e 5 – *Concordo Totalmente*, cujos resultados são demonstrados na Tabela 1 a seguir, conforme o percentual de respondentes correspondente a cada questão:

Tabela 1 – Pesquisa quantitativa

Questões	1	2	3	4	5
1 - Ao comprar dou preferência a produtos ecologicamente corretos?	—	6%	26%	46%	22%
2 - Levo em conta a postura ambiental do fabricante antes de decidir pela compra de determinado produto?	4%	12%	32%	42%	10%
3 - Acredito nas informações prestadas pelas empresas quando mencionam que seu produto não agride o meio ambiente?	6%	22%	26%	38%	8%
4 - Estou disposto a pagar mais caro por um produto ecologicamente correto em relação ao produto similar concorrente?	8%	14%	14%	28%	36%
5 -Procuro comprar produtos que utilizam matérias-primas naturais?	6%	4%	38%	34%	18%
6 - Levo em conta o tamanho da embalagem em relação ao produto?	8%	16%	26%	26%	24%
7 - Dou preferência a produtos com embalagens retornáveis?	2%	4%	22%	38%	34%
8 - Costumo comprar lâmpadas e eletrodomésticos que gastam menos energia?	-	-	4%	20%	76%
9 - Deixaria de adquirir um produto se soubesse que, durante seu ciclo de vida, causou algum dano ao meio ambiente?	2%	6%	22%	32%	38%
10 - Deixaria de adquirir um produto se soubesse que a empresa não disponibiliza um canal de coleta, reciclagem ou reutilização?	6%	10%	26%	28%	30%

Fonte: Elaboração dos autores.

A presente pesquisa apresentou que a maioria dos respondentes, ao fazer suas compras, dá preferência a produtos ecologicamente corretos. Como contraponto em uma pesquisa ocorrida na Grande São Paulo (2008), com 272 pessoas, observou-se que “44,9% dos entrevistados se mostram indiferentes, e 21,3% discordam em relação à procura de informações sobre os produtos verdes antes da compra” (SILVA *et al.*, 2008, p. 72). Tal fato mostra que a baixa procura por produtos ecologicamente corretos pode estar atrelada à falta de informações do consumidor, pois o mesmo não costuma pesquisar sobre o assunto, e, em sendo assim, uma parcela significativa de consumidores acaba não fazendo uso desses produtos.

Outro fato importante é a falta de propaganda dos produtos ecologicamente corretos por algumas empresas. Na pesquisa ocorrida na Grande São Paulo, constatou-se que “88,6% dos consumidores concordam que a propaganda do produto verde no ponto de venda influencia a decisão de compra” (SILVA *et al.*, 2008, p. 72).

Quase metade dos respondentes concorda, em parte, que costumam considerar a postura ambiental do fabricante ao escolher determinado produto. Nesse aspecto, segundo Silva *et al.*,

a política de comunicação ecológica deverá fornecer informações sobre os atributos ecológicos dos produtos e passar uma imagem de empresa consciente ambientalmente, e sempre deverá recordar o consumidor das vantagens de um produto verde, para que essas informações não se percam em sua próxima compra (2008, p. 62).

Assim sendo, as empresas devem trabalhar fortemente na transmissão de informações sobre atos alusivos ao meio ambiente, assim como demonstrar, de forma constante, os benefícios dos seus produtos verdes, para, sempre, lembrar o consumidor da importância da escolha desses produtos.

Em consequência, o levantamento que mais de um terço dos entrevistados afirmam estar dispostos a pagar mais caro quando o produto é visto como ecologicamente correto. Consoante a pesquisa realizada em São Paulo, “o consumidor está disposto a gastar mais quando se trata de um produto verde, pois o mesmo percebe o valor agregado e os benefícios que ele representa” (SILVA *et al.*, p. 72). Sendo assim, ambas as pesquisas demonstram que há certa parcela considerável de consumidores brasileiros dispostos a gastar mais quando percebem que um produto possui um diferencial ecológico que minimiza os impactos negativos no meio ambiente.

Mais de um terço dos respondentes manifestou ser indiferente às matérias-primas dos produtos que consomem, e outro terço dos respondentes mostrou concordância parcial, ou seja, em algumas ocasiões preferem pela compra desse tipo de produto.

Na pesquisa realizada na Grande São Paulo, cerca de 36% dos seus respondentes são indiferentes à compra de produtos fabricados com matérias-primas naturais, renováveis, reutilizáveis ou recicladas (SILVA *et al.*, p. 72). Tal fato indica que o Marketing Verde empregado nas organizações deve estar atento à cultura dos consumidores de não procurar por artigos ecologicamente corretos, sendo, assim, necessário um grande empenho na publicidade acerca dos benefícios desses produtos e seus componentes.

Menos de um terço dos consumidores pesquisados não têm opinião formada sobre o quesito *tamanho da embalagem*, ou seja, não costumam reparar se o seu tamanho está de acordo com o tamanho do produto na hora da compra.

A partir da preocupação com o impacto no meio ambiente, a “Natura”, empresa brasileira de cosméticos, criou, no ano de 2013, a submarca “Sou”, com *design* de embalagem em formato *pouch*, ou seja: bolsa – traduzida do inglês, desenvolvida com 70% menos plástico do que as convencionais, segundo o Relatório de Sustentabilidade da Natura (2013). O referido relatório ainda menciona que a nova embalagem também proporcionou ganhos em logística, com um maior número de itens acomodados em um mesmo veículo, o que gerou 60% menos emissão de gases poluentes com o processo de fabricação e de entrega do produto, com menos desperdício de matérias-primas, menos tempo de fabricação e menor gasto de energia. Nesses quesitos, são perceptíveis os ganhos da empresa no que concerne à diminuição de suas embalagens, uma vez que favoreceu o meio ambiente e diminuiu os custos de fabricação e logística que, por consequência, podem ser repassados aos consumidores, sendo possível incrementar as vendas.

Mais de 70% dos consumidores afirmam dar preferência a produtos que utilizam embalagens retornáveis, mostrando que esse seguimento deve ser levado em consideração pelas organizações. Além da preocupação ambiental, nota-se que o retorno das embalagens pode estar atrelado à economia agregada ao produto.

No que tange à questão “costumo comprar lâmpadas e eletrodomésticos que gastam menos energia?” Uma maciça maioria de consumidores (76%) respondeu que concorda totalmente expressando grande importância para o tema.

Por consequência, esse resultado pode ser comparado à pesquisa do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (Ibope) (2012) realizada em nove

regiões metropolitanas de capitais brasileiras e nos interiores de São Paulo e das Regiões Sul e Sudeste, onde foi constatado que “83% da população das principais capitais e regiões metropolitanas do País procuram por ofertas e descontos no momento de consumir”. Sendo assim, pode-se afirmar que os consumidores brasileiros, em geral, são levados a comprar produtos que gastam menos energia pelo fator econômico, independentemente se essa economia se dá antes ou depois da compra.

A maioria dos entrevistados afirma concordar, em algum grau, que deixaria de adquirir um produto se soubesse que, durante seu ciclo de vida, causou algum dano ao meio ambiente. Na pesquisa realizada na Grande São Paulo, a mesma argumentação foi respondida através de grau de concordância, em uma escala de 1 a 5, sendo que 1 pertencia à concordância mínima, e 5 pertencia à concordância máxima, ficando nas seguintes posições: grau 1: 2,2%; grau 2: 8,5%; grau 3: 26,1%; grau 4: 36,4%; e grau 5: 26,8%. Observa-se que os resultados entre ambas as pesquisas são semelhantes, com um resultado positivo na percepção dos consumidores sobre o ciclo de vida dos produtos, visto que a maioria dos respondentes deixaria sempre, ou em algum momento, de comprar um produto que causasse prejuízo ao meio ambiente durante seu processo de fabricação.

Mais da metade dos consumidores afirmam que deixariam de adquirir um produto em que a empresa não se responsabiliza pelo seu descarte final. Nesse sentido, além das questões legais, as organizações devem estar atentas à preocupação dos consumidores nesse quesito.

Diante da análise das respostas obtidas no questionário, apresentado a consumidores da Grande Porto Alegre, evidencia-se que os mesmos, de forma geral, preocupam-se com o meio ambiente e costumam levar consigo essa preocupação na hora da compra, já que, por vezes, deixam de comprar produtos prejudiciais à natureza, sendo esses em seu processo de fabricação ou destinação final. Assim, cabe às empresas uma maior responsabilidade para com os impactos negativos causados ao meio ambiente e, por consequência, devem promover ampla divulgação dos seus produtos ecologicamente corretos nos pontos de venda e também por outros meios de publicidade e propaganda.

4 Conclusões

O objetivo principal deste trabalho consistia no diagnóstico de formas eficientes para influenciar os consumidores na decisão de compra por produtos

ecologicamente corretos. Para que fosse possível solucionar o objetivo geral, fez-se necessário o alcance dos objetivos específicos, os quais foram atingidos.

O trabalho apresentou referenciais teóricos onde foi possível contextualizar os temas gestão ambiental, marketing estratégico e “Marketing Verde”, no qual se verificou que os temas possuem interligações em comum. O estudo apresentou exemplos bem-sucedidos de empresas que utilizam esse marketing em seus negócios, alegando que, para atingir esse objetivo, as organizações devem submeter seus produtos à forte publicidade, assim como possuir idoneidade com os resultados apresentados ao público. Verificou-se, ainda, que a principal influência na decisão de compra dos consumidores em relação aos produtos “verdes”, observada através de pesquisa bibliográfica, está embasada na propaganda observada nos pontos de venda.

Com vistas à resposta aos questionamentos: O “Marketing Verde” causa influência nas decisões de compra dos consumidores? Existem formas eficientes para relacionar a gestão ambiental com o incremento nas vendas? Conclui-se que as respostas são positivas, uma vez que os consumidores são suscetíveis à publicidade de produtos ecologicamente corretos e tomam a decisão de compra por influência da mesma. Conclui-se, também, que a forma mais eficiente para relacionar a gestão ambiental com o incremento nas vendas, é atribuir o custo do produto à economia gerada para o consumidor, seja por meio do preço mais baixo de compra, seja pela economia posterior que o produto poderá gerar.

Crédito e agradecimento: **Eloir Trindade Vasques Vieira (Orientadora)** – eloir@ucdb.br.

Referências

SILVA, Adilson Aderito da *et al.* Estratégias de “Marketing Verde” na percepção de compra dos consumidores na Grande São Paulo. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul – RS, n. 8, jan./jul. 2008. Disponível em: http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCSA/Publicacoes/Jovens_Pesquisadores/JP0008.pdf. Acesso em: 20 ago. 2014.

DALMORO, Marlon; VIEIRA, Kelmara Mendes. Dilemas na construção de escalas tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO – ENANPAD*, 31., 2008. **Anais [...]**. Disponível em: <http://www.eco21.ad.org.br/admin/pdf/EPQ- A1615.pdf>. Acesso em: 16 set. 2014.

ESTY, Daniel C.; WINSTON, Andrews S. **O verde que vale ouro: como empresas inteligentes usam a estratégia ambiental para inovar, criar valor e construir uma vantagem competitiva**. Trad. de Ana Beatriz Rodrigues. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBOPE. Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística. **Pesquisa mostra comportamento e hábitos do consumidor brasileiro**. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/paginas/pesquisa-mostra-comportamento-e-habitos-do-consumidor-brasileiro.aspx>. Acesso em: 23 out. 2014.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. Trad. de Mônica Rosenberg, Brasil Ramos Fernandes, Cláudia Freire. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

NATURA, Cosméticos S. A. **Relatório Natura 2013, versão completa GRI**: Relatório Anual de Sustentabilidade da Natura Cosméticos S. A. São Paulo: Report Sustentabilidade, 2014. Disponível em: http://www.relatoweb.com.br/natura/13/sites/default/files/natura_2013_completo_gri.pdf. Acesso em: 15 set. 2014.

USP. Universidade de São Paulo. Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano.1972. **Biblioteca virtual sobre direitos humanos**. 2014. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>. Acesso em: 30 nov. 2014.

Verificação da viabilidade de obtenção da certificação ambiental – Certificação GBC Brasil Condomínio® – a um projeto de edifício no Município de Caxias do Sul – RS

**Eduardo Fochezatto Longhi¹, Nathan Prandi Zotti²,
Diego da Rosa Triches³, Carla Eliana Todero Ritter⁴**

¹Centro Universitário Uniftec (eduardolonghi@live.com)

²Centro Universitário Uniftec (nathanzotti@hotmail.com)

³Centro Universitário Uniftec (diego.rtriches@mail.com)

⁴Centro Universitário Uniftec (cetodero@gmail.com)

Resumo: O presente estudo compara o projeto de uma edificação a ser construída no Município de Caxias do Sul com os procedimentos exigidos para a obtenção da Certificação GBC Brasil Condomínio®, e demonstra como a aplicação de medidas simples pode acarretar melhorias no que tange à sustentabilidade e atender a critérios de certificação ambiental. Comparando os pré-requisitos e critérios solicitados pela entidade certificadora, verificou-se que o projeto possui características que o elegeriam a uma certificação nível verde, a poucos pontos de uma certificação prata. Esse estudo quantificou a pontuação desses critérios e pré-requisitos, no projeto de edificação, constatando que o planejamento sustentável deve ser uma prática usual na construção civil. *Likely* de alterações, ainda na planta, as medidas sugeridas podem garantir a certificação e contribuir com o consumo sustentável de recursos naturais.

Palavras-chave: Certificação ambiental. Edificações sustentáveis. Preservação ambiental. Construção civil.

Área Temática: Tema 5 – Gestão Ambiental na Indústria, Serviços e Comércio.

Verification of the viability of the obtainment of the GBC Brasil Condomínio® certification for a building project of Caxias do Sul – Brazil

Abstract : The present study compares the design of a building to be built in the municipality of Caxias do Sul with the necessary procedures to obtain GBC Brasil Condomínio® certification and to demonstrate how the application of measures can reach better and fulfill the certification criteria. Comparing the previous requirements and the criteria requested by the certifying entity, it was verified that the next one has characteristics that would elect the project to the certification of a green level, a few points of a silver certification. This study quantifies the sum of these criteria and previous requirements in the next, discovering that the sustainable planning must be a common practice in the construction. Susceptible to exchange, included in the plant, the measures suffered can guarantee the certification and contribute to the sustainable consumption of the natural resources.

Keywords: Environmental Certification. Sustainable buildings. Environmental preservation. Building construction.

Theme Area: Theme 5 – Environmental Management in Industry, Services and Commerce.

1 Introdução

As perspectivas futuras relacionadas ao cenário ambiental demonstram a necessidade de se reavaliar comportamentos e valores, buscando-se agir com maior prudência em relação ao uso de recursos finitos da natureza. O grau de consciência ambiental de uma sociedade é representado pela maneira como essa se organiza e se posiciona em relação a atitudes sustentáveis (BELEZE, 2014).

O tópico das edificações sustentáveis insere-se na pauta ambiental por apresentar temas de redução do consumo e desperdício nas obras, menor gasto de energia, e um ambiente com maior conforto ambiental.

O objetivo do presente estudo é verificar a possibilidade de obtenção da Certificação GBC Brasil Condomínio® a um projeto previamente elaborado, a ser construído na cidade de Caxias do Sul e sugerir alterações para melhorar a pontuação obtida e atingir melhor grau de sustentabilidade.

Uma construção sustentável, que possua características de qualidade, sustentabilidade, durabilidade e sem deixar de ser economicamente viável é peça-chave para a conservação dos recursos naturais para as futuras gerações (BELEZE, 2014).

2 Referências bibliográficas

Desenvolvida pelo órgão não governamental Green Building Council Brasil, com o objetivo de apresentar parâmetros necessários para que seja possível projetar, construir e manter em operação condomínios com características sustentáveis, a Certificação GBC Brasil Condomínio® é uma ferramenta bastante eficaz no que tange ao objetivo, que é o de alcançar um ambiente urbano mais sustentável, estimulando o setor de serviços e indústria relacionados à construção civil, favorecendo a sustentabilidade e transformando o ambiente construído, através da educação e disseminação das práticas necessárias, em uma construção sustentável (GBC BRASIL, 2017).

A GBC Brasil lançou as certificações para ambientes sustentáveis no Brasil em setembro de 2012, com o intuito de certificar projetos de residências unifamiliares avaliando as questões sustentáveis. Para tornar essa realidade possível, mais de 200 profissionais se voluntariaram, e o comitê técnico foi criado em meados de 2011, quando criaram grupos de discussão sobre as áreas de sustentabilidade, como: implantação, uso racional da água, eficiência energética,

materiais, qualidade do ambiente interno e responsabilidade social (GBC BRASIL, 2017).

O GBC Brasil Condomínio® possui quatro níveis de certificação com base na pontuação obtida pelo atendimento de créditos não obrigatórios, partindo do nível Verde (40 a 49 pontos), sendo esse precedido pelo Prata (50 a 59 pontos), Ouro (60 a 79 pontos) e Platina (80 a 110 pontos) (GBC Brasil, 2017).

O conceito “Construção Verde” é comumente utilizado para apontar iniciativas sustentáveis, ao executar construções mais eficientes quanto ao uso de materiais, ao consumo de energia, à oferta de conforto aos seus usuários, maior vida útil e, quanto às formas de reciclagem ao fim do seu ciclo de vida, essas atividades sustentáveis são mais utilizadas em países desenvolvidos, porém a demanda por edificações com essas características vem crescendo no Brasil (KOELLN, 2018).

Existem três pilares da sustentabilidade: o econômico que se define por aumentar os ganhos e reduzir os custos; o *social* que se define por atender às necessidades de realização das pessoas e grupos sociais envolvidos no processo; e o *ambiental* que se define por minimizar os impactos nocivos e potencialmente irreversíveis e promover a melhoria da qualidade do ambiente. Em países subdesenvolvidos, os três fatores são de suma importância (SILVA, 2003).

3 Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como exploratória, já que objetiva explorar informações referentes a tópicos como sustentabilidade no projeto de novos empreendimentos da construção civil e na Certificação GBC Brasil Condomínio®.

Primeiramente, é apresentado o projeto com suas características principais.

A execução do presente estudo ocorreu de maneira qualitativa, visto que foi realizado um comparativo dos ambientes, sistemas e demais características de projeto do empreendimento com os requisitos para a certificação ambiental GBC Brasil Condomínio®, verificando os pré-requisitos da certificação e os critérios para pontuação.

4 Desenvolvimento

Conforme descrito na metodologia, o presente capítulo apresenta uma descrição do projeto analisado, bem como uma comparação das características desse com todos os tópicos do *Guia de Certificação GBC Brasil Condomínio* –

Segunda Versão (GBC BRASIL, 2017), englobando a implantação, o uso eficiente da água, da energia e da atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, requisitos sociais, inovação e projeto, bem como o tópico créditos regionais.

4.1 O projeto analisado

O futuro empreendimento analisado na pesquisa caracteriza-se como um condomínio residencial vertical, com 22 unidades habitacionais, localizado em uma zona nobre do Município de Caxias do Sul – RS.

Com perspectiva de conclusão em um prazo de dois anos e meio após o início das obras, esse edifício terá 11 pavimentos de apartamentos, sendo 2 pavimentos exclusivos para garagens de veículos, um pavimento misto de garagem de carros, garagem e lavagem de bicicletas, e demais ambientes condominiais, como um salão de festas, um *deck*, uma academia e uma brinquedoteca. A última laje abrigará um depósito do condomínio e um espaço de convívio condominial, contendo uma pequena horta, um espaço de lazer infantil externo e uma área de convívio e observação do pôr do sol.

Em termos de classificação, esse projeto é considerado de médio a alto padrão de acabamentos, sua estrutura será em concreto armado, com vedação de blocos de alvenaria.

Embora seja apenas uma de uma construção em etapa de projetos, esse condomínio se englobaria na categoria de certificação de uma construção já pronta, visto que a obtenção da certificação ocorre apenas após a obra estar concluída e toda a documentação aprovada, mas no início do processo, a equipe já pode utilizar a logomarca “em processo de certificação” para o empreendimento, porém obras com certificação de projeto podem utilizar a logomarca de certificação “projeto”.

A categoria na qual o edifício se encontra para obtenção da certificação é a GBC Brasil Condomínio®. Essa categoria visa a comprovar as ações e os sistemas sustentáveis da edificação como um todo, principalmente nas áreas de uso comum.

4.2 Análise do projeto

O presente tópico apresenta as características do empreendimento e comparações com os requisitos da certificação.

O Quadro 1 apresenta os pré-requisitos e créditos referentes à categoria Implantação (IMP), bem como o número de pontos, teoricamente, possíveis de serem obtidos em cada item e a quantidade atendida em projeto, sendo que o máximo possível é de 21 pontos (GBC BRASIL, 2017).

Os créditos abordados na seção de implantação analisam itens referentes a todas as fases do projeto, desde a escolha do terreno, passando pela preservação do *habitat*, pelo fácil acesso a transporte e serviços até o escoamento hídrico (GBC BRASIL, 2017).

Quadro 1 – Créditos de implantação

Sim	?	Não			21 Pontos
11	0	20	Implantação (IMP)		
S			Pré-Requisito 1	Controle da erosão, sedimentação e poeira na atividade da Construção	Obrigatório
S			Pré-Requisito 2	Orientações de Arquitetura Bioclimática	Obrigatório
S			Pré-Requisito 3	Não utilizar Plantas Invasoras	Obrigatório
S			Pré-Requisito 4	Seleção do Terreno	Obrigatório
0		10	Crédito 1	Desenvolvimento Urbano Certificado (ou IMP2 a IMP5)	10
1		1	Crédito 2	Urbanização do Entorno e Ruas Caminháveis	1 a 2
3		0	Crédito 3	Localização Preferencialmente Desenvolvida	1 a 3
0		2	Crédito 4	Preservação ou Restauração do Habitat	1 a 2
3		0	Crédito 5	Proximidade a Recursos Comunitários e Transporte Público	1 a 3
1		0	Crédito 6	Acesso a Espaço Aberto	1
0		1	Crédito 7	Redução do Impacto da Obra no Terreno	1
2		3	Crédito 8	Paisagismo	1 a 5
0		2	Crédito 9	Redução de Ilha de Calor	1 a 2
1		1	Crédito 10	Controle e Gerenciamento de Águas pluviais	1 a 2

Fonte: Adaptado de GBC Brasil (2017).

Após o estudo individual de cada item da categoria, a comparação com as informações do *Guia de Certificação GBC Brasil Condomínio – Segunda Versão*, verificou-se que o empreendimento analisado atende a todos os pré-requisitos necessários para a certificação. Dos 10 créditos, foram atingidos integralmente 3 itens; 3 itens foram atingidos parcialmente; e 4 não receberam pontuação devido ao seu não atendimento.

Prosseguindo com a análise das categorias, o tópico “Uso eficiente da água (UEA)” aborda temas referentes ao uso sustentável de recursos hídricos, abordando o reúso da água, o monitoramento do consumo, os sistemas de irrigação e outros (GBC BRASIL, 2017). Com possibilidade de obtenção de 13 pontos nos 5 créditos, o Quadro 2 apresenta o resultado da análise de comparação entre o *Guia de Certificação GBC Brasil Condomínio – Segunda Versão* e o projeto.

Quadro 2 – Créditos de Uso Eficiente da Água

Sim	?	Não	Uso Eficiente da Água (UEA)		13 Pontos
9	0	3			
S			Pré-Requisito 1	Uso Eficiente da Água - Básico	Obrigatório
S			Pré-Requisito 2	Medição Única do Consumo de Água	Obrigatório
3		0	Crédito 1	Uso Eficiente da Água - Otimizado	1 a 3
1		1	Crédito 2	Medição Setorizada do Consumo de Água	1 a 2
3		2	Crédito 3	Uso de Fontes Alternativas Não Potáveis	1 a 5
2		0	Crédito 4	Sistemas de Irrigação Eficiente	1 a 2
0		1	Crédito 5	Plano de Segurança da Água	1

Fonte: Adaptado de GBC Brasil (2017).

Analisando individualmente cada item, verificou-se o cumprimento dos pré-requisitos necessários para Certificação GBC Brasil Condomínio®. Nas categorias passíveis de pontuação, verificou-se que apenas duas delas atingiram a pontuação total, enquanto duas atingiram pontuação parcial e as restantes não pontuaram.

É possível obter 29 pontos nos créditos do tópico *Energia e Atmosfera* (EA). Esse aborda temas referentes ao consumo sustentável de energia, englobando itens referentes ao uso de equipamentos de menor consumo, utilização de fontes naturais para aquecimento e iluminação, eficiência energética, produção de energia no local, bem como segurança nas instalações (GBC BRASIL, 2017).

Com um total de 4 requisitos obrigatórios, o tópico também possui 9 créditos facultativos, os quais são passíveis de pontuar.

Analisando o tópico conforme a metodologia e apresentado no Quadro 3, concluiu-se que 4 créditos atingiram a pontuação máxima; 1, a parcial, e os outros 4 não pontuaram, fazendo com que o projeto analisado atingisse apenas 8 dos 29 pontos passíveis de serem obtidos nessa categoria.

Quadro 3 – Créditos de Energia e Atmosfera

Sim	?	Não	Energia e Atmosfera (EA)		29 Pontos
8	0	21			
S			Pré-Requisito 1	Desempenho Mínimo da Envoltória	Obrigatório
S			Pré-Requisito 2	Fontes de Aquecimento de Água Eficientes	Obrigatório
S			Pré-Requisito 3	Qualidade e Segurança dos Sistemas	Obrigatório
S			Pré-Requisito 4	Iluminação Artificial - Básica	Obrigatório
2		8	Crédito 1	Desempenho Energético Aprimorado	1 a 10
0		3	Crédito 2	Obter a Etiqueta PBE Edifica	1 a 3
0		3	Crédito 3	Desempenho Aprimorado da Envoltória	1 a 3
0		3	Crédito 4	Fontes Eficientes de Aquecimento Solar	1 a 3
2		0	Crédito 5	Iluminação Artificial - Otimizada	1 a 2
1		0	Crédito 6	Equipamentos Eletrodomésticos Eficientes	1
0		4	Crédito 7	Energia Renovável	1 a 4
2		0	Crédito 8	Comissionamento dos Sistemas Instalados	2
1		0	Crédito 9	Medição Básica de Energia	1

Fonte: Adaptado de GBC Brasil (2017).

A categoria *Materiais e Recursos* foi estudada exatamente como as outras. Essa trata de preocupações ambientais relacionadas à seleção de materiais e à

redução de geração de resíduos, com 9 itens que se baseiam no uso de madeira proveniente de madeiras legalizadas, no gerenciamento de resíduos, na certificação de materiais e na modularidade dos sistemas (GBC BRASIL, 2017).

Dentre todos os itens aplicáveis à categoria, somente os pré-requisitos do projeto foram atendidos integralmente. O crédito 4, referente a materiais certificados como ambientalmente preferíveis, foi creditado em 1 ponto, e o restante não pontuou, fazendo com que dos possíveis 14 pontos a serem obtidos na categoria, apenas 1 foi creditado, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Créditos de Materiais e Recursos

Sim	?	Não	Materiais e Recursos (MR)		14 Pontos
1	0	13			
S			Pré-Requisito 1	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Operação	Obrigatório
S			Pré-Requisito 2	Madeira Legalizada	Obrigatório
0		3	Crédito 1	Gerenciamento de Resíduos da Construção	1 a 3
0		2	Crédito 2	Madeira Certificada	1 a 2
0		1	Crédito 3	Rotulagem Ambiental Tipo I - Materiais Certificados	1
1		2	Crédito 4	Rotulagem Ambiental Tipo II - Materiais Ambientalmente Preferíveis	1 a 3
0		3	Crédito 5	Rotulagem Ambiental Tipo III - Declaração Ambiental do Produto	1 a 3
0		1	Crédito 6.1	Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Sistemas Estruturais	1
0		1	Crédito 6.2	Desmontabilidade e Redução de Resíduos - Elementos Não-estruturais	1

Fonte: Adaptado de GBC Brasil (2017).

O problema dessa categoria está nas características iniciais do projeto. A desmontabilidade deve ser um ponto pensado nas ideias iniciais do estudo para a construção da edificação. Quanto à rotulagem ambiental e certificação da madeira, a construção fica à mercê de poucos fornecedores na região, fazendo com que, em muitos casos, o cronograma de entrega do condomínio se atrase, ou, em alguns casos de urgência, o responsável pelas compras adquira materiais não certificados, pondo em risco a certificação ambiental do projeto (GBC BRASIL, 2017).

O tópico *Qualidade Ambiental Interna* (QAI) aborda assuntos que se referem ao conforto ambiental interno da edificação e à saúde dos usuários, englobando assuntos como desempenho térmico, lumínico e acústico, bem como o controle da qualidade do ar e a utilização de materiais de baixa emissão de partículas tóxicas (GBC BRASIL, 2017).

Após o estudo individual de cada item da categoria e comparação com as informações do *Guia de Certificação GBC Brasil Condomínio – Segunda Versão*, verificou-se que o empreendimento analisado atende a todos os pré-requisitos necessários para a certificação.

Quadro 5 – Qualidade Ambiental Interna

Sim	?	Não	Qualidade Ambiental Interna (QAI)		16 Pontos
10	0	6			
S			Pré-Requisito 1	Controle de Emissão de Gases de Combustão	Obrigatório
S			Pré-Requisito 2	Exaustão Localizada - Básica	Obrigatório
S			Pré-Requisito 3	Desempenho mínimo do Ambiente Interno	Obrigatório
2		1	Crédito 1	Desempenho Térmico	1 a 3
3		0	Crédito 2	Desempenho Lumínico	1 a 3
2		1	Crédito 3	Desempenho Acústico	1 a 3
1		0	Crédito 4	Controle de Umidade Local	1
0		1	Crédito 5	Proteção de Poluentes Provenientes da Garagem	1
0		1	Crédito 6	Controle de Partículas Contaminantes	1
1		1	Crédito 7	Materiais de Baixa Emissão	1 a 2
1		1	Crédito 8	Saúde e Bem Estar	1 a 2

Fonte: Adaptado de GBC Brasil (2017).

Dos 8 créditos não obrigatórios e passíveis de pontuação, 2 foram atingidos integralmente, 4 foram atingidos parcialmente, e 2 itens não receberam pontuação devido ao seu não atendimento, garantindo a possibilidade de serem obtidos 11 pontos no projeto de edificação.

A categoria *Requisitos Sociais* (RS) discorre sobre questões de treinamento, igualdade e acessibilidade. Os itens dessa seção baseiam-se na promoção de um ambiente de trabalho com mais responsabilidade social e na de práticas que garantam mais acessibilidade à edificação (GBC BRASIL, 2017).

O Quadro 6 correlaciona os requisitos impostos para a certificação com a pontuação atendida pelo empreendimento.

Quadro 6 – Créditos de Requisitos Sociais

Sim	?	Não	Requisitos Sociais (RS)		5 Pontos
1	0	4			
S			Pré-Requisito 1	Legalidade e Qualidade	Obrigatório
0		1	Crédito 1	Acessibilidade Universal	1
0		2	Crédito 2	Boas Práticas Sociais para Projeto e Obra	1 a 2
1		0	Crédito 3	Boas Práticas Sociais para Operação e Manutenção	1
0		1	Crédito 4	Liderança em Ação	1

Fonte: Adaptado de GBC Brasil (2017)

Após o estudo individual de cada item da categoria, comparação com as informações do *Guia de Certificação GBC Brasil Condomínio – Segunda Versão*, verificou-se que o empreendimento analisado atende a um único pré-requisito, *legalidade e qualidade*, que trata da contratação de serviços e materiais de empresas que atendam aos requisitos de qualidade, legalidade e formalidade. Dos 4 créditos, apenas o crédito 3, *Boas práticas sociais para operação e manutenção* foi atingido. O restante dos itens não recebeu pontuação (GBC BRASIL, 2017).

O projeto não atende ao requisito acessibilidade universal no interior das unidades habitacionais por diversas razões, mas a configuração dos ambientes permite adaptações futuras pelos usuários, ou, para quem comprar o imóvel na planta, personalizá-lo para atender às suas necessidades.

A categoria *Inovação e Projeto* visa a promover uma diversidade de pessoas e ideias no projeto, apresentação dos resultados e informações à comunidade e elaborar um manual de operação aos usuários (GBC BRASIL, 2017).

Conforme o Quadro 7, verificou-se que o empreendimento analisado atende ao pré-requisito *Manual de operação, uso e manutenção* que impõe a necessidade de um manual do usuário detalhado a ser fornecido aos usuários. Dos 3 créditos, 2 foram atingidos integralmente, e 1 item não recebeu pontuação devido ao seu não atendimento.

Quadro 7 – Créditos de Inovação e Projeto

Sim	?	Não			
5	0	5	Inovação e Projeto (IP)		10 Pontos
S			Pré-Requisito 1	Manual de Operação, Uso e Manutenção	Obrigatório
3		0	Crédito 1	Projeto Integrado e Planejamento	3
2		0	Crédito 2	Educação e Divulgação	1 a 2
0		5	Crédito 3	Inovação e Projeto	1 a 5

Fonte: Adaptado de GBC Brasil (2017)

O tópico *Créditos Regionais (CR)* trata do cumprimento de medidas tidas como prioritárias a cada região do Brasil. Como o empreendimento está localizado na Serra Gaúcha, as ações são referentes aos créditos da Região Sul (GBC BRASIL, 2017). Não houve pontuação nessa categoria, visto que foram atendidos apenas 3 dos 8 créditos necessários.

Ao término do *checklist*, verificou-se uma pontuação total de 45 pontos. Assim, cumprindo todas características projetuais e de simples execução impostas após o estudo, o condomínio garantiria uma certificação nível *Verde*.

5 Conclusões

O estudo demonstrou que um projeto de edifício, não concebido com fins de obtenção de uma certificação ambiental, pode ter características que o elejam à obtenção de um selo de edificação sustentável.

Com um total de 45 pontos, o projeto obteria uma Certificação GBC Brasil Condomínio® nível *Verde*, título inicial de um total de quatro.

Adequando-se a medidas não tão elaboradas, como realizar estudos com relação à eficiência energética da edificação, a fim de obter a *Etiqueta PBE Edifica*, instalar sistemas de aquecimento solar para o abastecimento de água das áreas condominiais, garantiriam pontos acima do necessário para a obtenção do nível prata.

Realizando mais adequações, como um sistema de reaproveitamento de água não potável às bacias sanitárias das unidades habitacionais, melhorias nos desempenhos acústico e térmico comprovadas por *softwares* de simulação, otimização do uso eficiente da água, utilização de energias renováveis para as áreas e os equipamentos comuns e uma comprovação de desempenho aprimorado da envoltória do edifício garantiriam uma pontuação mais que necessária para a certificação nível *Ouro*.

Porém, mesmo que certificações ambientais sejam importantes para a visibilidade da empresa construtora e o edifício, o importante mesmo é a conscientização da sociedade em relação à questão ambiental, a percepção de que os benefícios obtidos pela execução de adequações simples, apresentam um custo-benefício muito maior que a não execução. Redução dos consumos energético e hídrico, além de serem sustentáveis para com a natureza, auxiliam na redução dos custos mensais das residências. A compra de materiais regionais agrega uma menor produção de CO₂, além de reduzir custos de transporte; situações de ganho para o construtor, o usuário e o meio ambiente.

Referências

BELEZE, R. B. **Método para atendimento aos requisitos de implantação de uma casa sustentável com base no selo certificador referencial para casas®**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Check list GBC Brasil Condomínios**. Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/wp-content/uploads/2019/08/Check-ListGBC-Brasil-Condomi%CC%81nio.xlsx> Acesso em: 11 nov. 2019.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Guia de Certificação GBC Brasil Condomínio – Segunda Versão**. São Paulo, 2017.

KOELLN, A. **Análise comparativa entre a certificação ambiental GBC Brasil Condomínio® em um empreendimento MCMV em Novo Hamburgo – RS: produtos substitutos**. Fundação Getúlio Vargas. Porto Alegre, 2018.

SILVA, V. G. da. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica**. 2003. Tese (Doutorado em Construção Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Sistema de Gestão Ambiental para um hotel nas ilhas Canárias

Aliandra Gonzaga e Souza¹
Antônio Pasqualetto²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG
aliazuosg@gmail.com.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG. Pontifícia
Universidade Católica de Goiás – PUCGoiás. profpasqualetto@gmail.com.

Resumo: Objetivou-se elaborar uma proposta de Sistema de Gestão Ambiental, para um hotel situado nas ilhas Canárias. A metodologia adotada foi dividida em seis etapas: a) revisão bibliográfica; b) caracterização do hotel; c) política ambiental do empreendimento; d) diagnóstico ambiental; e) comportamento ambiental do hotel ante as legislações vigentes no ano de 2019; e f) prognóstico do hotel. Os resultados indicaram o consumo de água, de energia e matéria-prima como os indicadores ambientais mais significantes. Foi indicado o plano de ações contendo metas, responsáveis e resultados esperados. Almeja-se que essa proposta do Sistema de Gestão Ambiental para o hotel possibilite aos gestores, funcionários, hóspedes, visitantes e demais interessados a conscientização ambiental do estabelecimento que frequentam, bem como a busca pela melhoria contínua do hotel.

Palavras-chave: Economia. Hospedagem. “Marketing Verde”.

Área Temática: Gestão Ambiental na Indústria, Serviços e Comércio.

Environmental Management System for a hotel in Canary islands

Abstract: The objective of this work was to develop a proposal for a hotel located in Canary Islands. The methodology adopted was divided into six stages: a) bibliographic review; b) characterization of the hotel; c) environmental policy of the project; d) environmental diagnosis; e) environmental behavior of the hotel against the laws in force in 2019 and f) hotel prognosis. The results indicated the consumption of water, energy and raw material as the most significant environmental indicators, the action plan was indicated containing goals, responsible people and expected results. It is intended that the EMS proposal for the hotel enables managers, employees, guests, visitors and other stakeholders to raise environmental awareness of the establishment they attend, as well as the seeking for continuous improvement of the hotel.

Keywords: Accommodation. Economy. “Green Marketing”.

Theme Area: Environmental Management in Industry, Services and Commerce.

1 Introdução

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) tem se tornado uma ferramenta mundialmente adotada e aplicada potencialmente para todos os tipos de organização que buscam melhorar suas questões de cunho ambiental (TENG *et al.*, 2014; TESTA *et al.*, 2018; MAK; CHANG, 2019).

A adoção de um SGA para um hotel se deve pelas pressões exercidas externamente pelos governos e suas agências, bem como, internamente, por intermédio de gerentes mais conscientes da necessidade de mudanças nos aspectos operacionais de seus serviços e de redução de custos (HERAS-SAZARBITORIA *et al.*, 2016; MAK; CHANG, 2019).

Muitos estudos apontam aos benefícios do SGA, como por exemplo: aumento da competitividade (SIERRA *et al.*, 2017), melhoria do processo operacional do serviço (GEERTS, 2014), conformidade com regulamentos e leis (DADDI *et al.*, 2014; TO; TANG, 2014; SIERRA *et al.*, 2017), a redução de custos e melhorias na produtividade e na qualidade (GEERTS, 2014; GRANDIC, 2017; MAK; CHANG, 2019), minimização da problemática ambiental (SIERRA *et al.*, 2017), aumento do conhecimento ambiental dos funcionários (PARK; LEVY, 2014), melhoria da imagem (YANG, 2016), melhoria no relacionamento com as partes interessadas (DADDI *et al.*, 2016), melhoria das performances ambiental e financeira (SIERRA *et al.*, 2017; GRANDIC, 2017).

Dentre os diversos programas reconhecidos internacionalmente envolvendo certificação de hotéis, constam, por exemplo: Ecohotel, EcoMeet, Ecotel, Green Key, Green Leaf, Green Seal, Green Globe 21, Green Deal Leadership in Energy and Emission Design, Tripadvisor Green Leaders). Os dois mais importantes e mais aplicados são o NTC ISO / 14001:2015 e o Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria (Eco-Management and Audit Scheme – EMAS).

Assim, se objetiva o desenvolvimento da presente proposta de SGA para um hotel nas ilhas Canárias.

2 Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2019, em seis etapas, as quais serão descritas na sequência do trabalho. *Etapa 1* – revisão sobre normativas, legislações e regulamentos vigentes relacionados ao SGA de hotéis; *Etapa 2* – caracterização do empreendimento. O projeto foi desenvolvido para um estabelecimento do ramo hoteleiro de pequeno porte, com área de 2.887m², conforme a Figura 1, e está localizado no setor Puerto Rico, Rua Timanfaya 16, número 35.130, na Província de Las Palmas, ilhas Canárias – Espanha.

Figura 1 – Localização do empreendimento na Província de Las Palmas, ilhas Canárias



Fonte: Elaboração dos autores – Adaptado de Google Earth.
Obs.: A localização está editada pelos autores sobre a imagem do Google.

Etapa 3 – diagnóstico ambiental com coleta de dados de consumo de água e energia e matéria-prima no período de dez meses e o levantamento dos aspectos e impactos ambientais a partir da matriz elaborada por Adissi *et al.* (2013), que tem suas colunas exemplificadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Definição, indicação da incidência e gravidade do impacto ambiental

Incidência	Definição	Indicação
Impacto direto	aquele sobre o qual a organização pode exercer controle efetivo.	D
Impacto indireto	aquele sobre o qual a organização pode apenas exercer influência, sem controle efetivo	
Indireto	efetivo	I

A indicação da gravidade do impacto ambiental. Desprezível 0; Baixa 1; Média 2; Crítica 3.

Fonte: Adaptado de Adissi *et al.* (2013).

Etapa 4 – política ambiental. *Etapa 5* – arcabouço legal. *Etapa 6* – prognóstico: objetivos e metas.

3 Resultados e discussão

O hotel conta com quatro funcionários, que trabalham oito horas por dia, sendo uma administradora e um gerente responsáveis pelas áreas comercial, de marketing, de publicidade e recepção. Possui uma camareira que realiza todos os serviços de preparação do café da manhã, organização, higiene e limpeza dos 19 apartamentos. Conta, também, com um técnico em serviços gerais que auxilia na manutenção e no bom funcionamento da piscina. São hospedados 160 clientes por mês.

3.1 Política ambiental

A política ambiental, a seguir, foi elaborada para o hotel e estará disponível aos clientes, visitantes, funcionários e demais partes interessadas comprovando o comprometimento do empreendimento com a implantação do SGA.

O hotel é uma microempresa que tem como atividade a hospedagem de clientes de diversas nacionalidades. O empreendimento tem, como princípio, fornecer conforto aos seus hóspedes de forma inovadora e a preço justo, visando ao desempenho ambiental através da prevenção de impacto ambiental-local negativo e da potencialização dos impactos ambientais positivos, baseando-se no regulamento Ema e no empenho em alcançar os seguintes objetivos:

- a) satisfazer os clientes com serviços de qualidade, atendendo a legislações e requisitos legais;
- b) desenvolver e implementar ações que visem à melhoria contínua do desempenho ambiental e à prevenção da poluição;
- c) otimizar o uso de água na limpeza e higiene de acomodações e produtos alimentícios.
- d) otimizar o uso de energia nos equipamentos utilizados;
- e) estabelecer objetivos e metas considerando os impactos ambientais significativos, observando os requisitos legais, as opções tecnológicas, bem como seu potencial financeiro, operacional e comercial; e
- f) promover treinamentos e a conscientização dos funcionários por intermédio de reuniões informativas, para que as atividades sejam realizadas de maneira ambientalmente responsável.

3.2 Diagnóstico ambiental

No que tange ao diagnóstico ambiental, foi efetuada a identificação dos indicadores do consumo de recursos derivados das principais atividades do hotel e, posteriormente, o cálculo do consumo anual de cada um desses indicadores, como pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 – Consumo anual de água, energia e matéria-prima para o hotel nas ilhas Canárias, em 2019

Indicadores	Descrição de uso		Consumo anual	Unidade
Água	Conservação do hotel e hóspedes		7.200	m ³
Energia	Funcionamento de todos os equipamentos elétricos		1.800	kwh
	Artigos para higiene e limpeza		480	L
	Artigos para manutenção da piscina		3.300	L
Matéria-prima	Artigos para escritório	Tôner	12	unidades
		Folha A4	24	resmas
	Produtos alimentícios	Alimentos	1.678	kg
		Bebidas	2.869	L

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados fornecidos pelo empreendimento.

O consumo dos recursos das atividades da empresa são:

a) *Consumo de água:* Nas atividades derivadas de acomodação, consumo próprio, limpeza de instalações e piscina. O hotel conta com galeria de água pluvial que permite o abastecimento de água para uso geral, mas para consumo humano são vendidas aos clientes garrafas de água mineral de 1.5L. O uso de água para limpeza e higienização, bem como para a acomodação de clientes, de acordo com o relatório da conta de água mensal do hotel, é, em média, de 600m³.

b) *Consumo de eletricidade:* O consumo de eletricidade é devido ao funcionamento de condicionadores de ar, boiler elétrico para todos os apartamentos, piscina e demais equipamentos eletroeletrônicos. O consumo de energia elétrica é, em média, 150 kwh/mês.

c) *Artigos para higiene e limpeza:* Incluídos todos os produtos químicos de limpeza utilizados pela equipe nas acomodações, áreas comuns do hotel, recepção, bar-piscina, piscina e cozinha. As acomodações são limpadas cinco vezes por semana, enquanto as áreas comuns do hotel: cozinha, recepção e bar-piscina são higienizadas todos os dias. Os produtos mais utilizados são água sanitária (20L/mês), desengordurante (5L/mês), limpa vidros (5L/mês) e limpa chão (10L/mês).

d) *Artigos para a manutenção da piscina:* Os produtos mais utilizados são hipoclorito de sódio (250L/mês), pH (25L/mês) e floculante (uma unidade/ano).

e) *Artigos para escritório*: Os artigos de escritório mais significantes utilizados pelo empreendimento são tóner (uma unidade/mês) e papel (duas resmas/mês).

f) *Produtos alimentícios*: O hotel fornece café da manhã na alta temporada, que corresponde aos meses de outubro a abril. Os alimentos mais consumidos são frutas diversas (3kg/dia), laticínios (0.5kg/mês) e massas (15kg/mês). Já as bebidas mais consumidas são água mineral (180L/mês), café (30L/mês), cerveja (13.2L/mês) e refrigerante (15.8L/mês).

Dando sequência ao diagnóstico ambiental, foram identificados os aspectos ambientais com caráter significativo avaliados. Os aspectos diretos, visualizados no Quadro 3, são aqueles associados a atividades, produtos e serviços do empreendimento sobre os quais há controle efetivo de gestão.

Quadro 3 – Aspecto ambiental direto e seus respectivos impactos ambientais, referentes ao hotel nas ilhas Canárias em 2019

Indicadores	Aspecto ambiental direto	Impacto ambiental	Classificação do impacto
Água	Lançamento de efluentes à rede de esgoto	Contaminação do meio hídrico	-3
	Consumo de água potável. Consumo de água de galeria	Esgotamento do recurso natural	-3
Energia	Consumo de energia elétrica	Esgotamento de recursos energéticos e geração de calor	-3
Matéria-prima	Consumo de produtos químicos para pisos, piscinas e louças	Esgotamento de matéria-prima, esgotamento de recursos e geração de resíduos perigosos	-2
	Geração de óleo de cozinha Geração de resíduos orgânicos e inorgânicos Consumo de papel, tóner e cartucho	Contaminação do solo e água	-3
Ar	Emissão de ruídos	Contaminação atmosférica por ruídos	-1

Fonte: Elaboração dos autores.

E os aspectos indiretos são os derivados de fornecedores, como, por exemplo, as emissões de transporte e contaminação atmosférica, com classificação do impacto -1.

3.3 Requisitos legais

Após a realização da quarta etapa, elaborou-se o Quadro 4 que mostra o arcabouço legal, com leis da Espanha, aplicável ao hotel em 2019.

O cumprimento da legislação vigente em matéria ambiental é um dos objetivos definidos na Política Ambiental do hotel. Entre os múltiplos requisitos legais aplicáveis à organização, pode-se destacar o comportamento ambiental que se faz presente nos seguintes itens:

- a. Licença de abertura do hotel, concedida pela Ordem Geral de Atividades da Prefeitura de Mogán.
- b. Licença concedida para ampliações e serviços auxiliares concedida pela Ordem Geral de Atividades da Prefeitura de Mogán.
- c. Categoria do hotel, concedida pela Direção-Geral de Ordem e Promoção Turística.
- d. Incêndio: instalação para prevenção e plano de evacuação contra incêndio, que está homologada e é mantida por empresa externa autorizada a realizar as operações de manutenção, revisão e reparação.
- e. Piscina: livro de registros de manutenção de piscina.
- f. Limpeza da caixa-d'água e controle da qualidade da água através de empresa especializada.
- g. Resíduos em geral: são coletados sem segregação e armazenados em um cômodo climatizado até que sejam retirados pelo gestor municipal.
- h. Baixa tensão e alta tensão: conta com as Organizações de Controle Autorizadas correspondentes à alta e à baixa tensões, que realizam a inspeção a cada três anos para alta tensão e a cada cinco anos para baixa tensão, respectivamente.
- i. Elevadores: conta com a Organização de Controle Autorizada a essas instalações.

Ainda assim, o hotel deve cumprir determinados requisitos relacionados ao ar, água, resíduos e piscina, como os demonstrados no Quadro 4.

Quadro 4 – Requisitos a cumprir pelo hotel nas ilhas Canárias em 2020

Fator	Fonte	Requisitos a cumprir
Ar	Lei n. 34/2007 Real Decreto n. 795/2010	Equipamentos menores de 3kg são isentos de controle periódico de escape de gases fluorados; maiores de 3kg devem ser inspecionados a cada 12 meses. Contratar empresas ou pessoal certificado para instalação, manutenção, revisão, controle e recuperação de fluorados.
Água	Real Decreto n. 140/2003	Atender às partes A e B do Anexo I.
Resíduos	Lei n. 22/2011 Real Decreto n. 180/2015	Disponer contrato de tratamento de resíduos e documento de identificação (relativo ao operador do traslado e a origem do traslado). Informar o destino do traslado e características do resíduo (descrição, quantidade, característica de periculosidade do resíduo quando houver).
Piscina	Real Decreto n. 742/2013	Realizar a manutenção da piscina por pessoal capacitado por certificado ou título. Disponer de protocolo de autocontrole com tratamento de água, controle, manutenção, limpeza e desinfecção, segurança e boas práticas, plano de controle de pragas e serviços. Armazenar os produtos químicos de forma ordenada, longe de zonas alagadas, ter boa ventilação e acesso apenas ao pessoal autorizado.

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.5 Prognóstico: objetivos, metas e ações

Após a identificação do comportamento ambiental da empresa, elaborou-se a proposta de gestão ambiental para o hotel, contendo um plano de ações com metas a serem cumpridas em prazos que podem ser observados no Quadro 5.

Um hotel que torne evidente sua preocupação ambiental influenciará positivamente a opinião de seus clientes e, assim, incrementará sua competitividade ante a concorrência (NEVES, 2016).

Quadro 5 – Plano de ações para o hotel nas ilhas Canárias executar em 2020

Objetivo	Metas	Ações	Responsável	Prazo	Resultados esperados
Capacitar funcionários	Capacitar 100% dos funcionários	Conscientização dos funcionários sobre a Política Ambiental e os procedimentos a serem adotados. Implantação de relógios automáticos para controle mais eficiente e detalhado da Energia. Instalação de painéis	Gestor ambiental	4 meses	Maior capacitação dos funcionários
Reduzir o consumo de energia	10% ao mês	Fotovoltaicos. Manutenção e calibração de Equipamentos. Substituição gradual de luminárias convencionais de todos os cômodos por luminárias de baixo consumo. Adquirir equipamentos mais	Técnico em serviços gerais e empresas especializadas. Administrador	1 ano	Menor consumo Energético.
Reduzir o consumo de produtos de limpeza	5% ao mês de	eficientes para limpeza. Dosagem mais eficiente dos produtos químicos para limpeza. Realização de limpezas mais eficientes. Lavagem eficiente dos	Camareira	1 ano	Menor consumo de Matéria-prima. Menor consumo de água.
Reduzir o consumo de Água	5% ao mês	utensílios, dos alimentos, das acomodações, das áreas comuns e dos pisos. Diminuição do número de troca de toalhas, a fim de diminuir a demanda na lavanderia. Conscientização dos clientes	Gestor ambiental		Menor geração de
Reduzir a geração de resíduos orgânicos.	5% ao mês	para evitar o desperdício. Realização de compostagem. Segregar alimentos em orgânicos e inorgânicos e destiná-los em recipientes apropriados.	Camareira Todos os funcionários e clientes.	1 ano	resíduos. Reaproveitamento de resíduos orgânicos. Menor geração de resíduos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Resultados semelhantes ao que se espera alcançar foram observados por Salgado *et al.* (2018) em seu projeto de adoção de SGA.

4 Considerações finais

Com a implantação da presente proposta, espera-se reduzir o consumo de energia e água, bem como a geração de resíduos. Além disso, a melhora do comportamento ambiental e a valorização da imagem verde do hotel. E com a redução do consumo de recursos naturais, o hotel será capaz de redirecionar seu aporte financeiro à execução de metas ambientais da proposta do SGA.

Portanto, conclui-se que o SGA será uma importante ferramenta, a fim de mitigar os impactos ambientais negativos e significativos das atividades desempenhadas pelo hotel e, após o levantamento ambiental, com dados mais descritivos do ano de 2020, estará apto a solicitar seu registro no Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria, bem como se candidatar a auditorias para obtenção de outras certificações ambientais.

Referências

ADISSI, P. J.; PINHEIRO, F. A.; CARDOSO, R. da S. **Gestão Ambiental de Unidades Produtivas**.

Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2013. 480 p.

DADDI, T.; TESTA, F.; IRALDO, F.; FREY, M. Removing and simplifying administrative costs and burdens for EMAS and ISO 14001 certified organizations: evidences from Italy. **Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)**, v. 13, n. 3, 2014.

DADDI, T.; TESTA, F.; FREY, M.; IRALDO, F. Exploring the link between institutional pressures and environmental management systems effectiveness: An empirical study. **Journal of Environmental Management**, n. 183, p. 647-656, 2016.

EMAS. ECO-MANAGEMENT AND AUDIT SCHEME. **Pesquisa geral na homepage**. Acesso em: 8 ago. 2019. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/emas/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

ESPAÑA, Jefatura del Estado. **Ley n. 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera**. Boletín Oficial del Estado, n. 275, 16 de noviembre de 2007.

ESPAÑA. Ministerio de la Presidencia. **Real Decreto n. 795/2010 por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan**. Boletín Oficial del Estado, n. 154, 25 de junio de 2010, 31 p.

ESPAÑA, Ministerio de la Presidencia. **Real Decreto 140/2003- por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**. Boletín Oficial del Estado, n. 45, 21 de feb. de 2003.

ESPAÑA, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. **Real Decreto n. 180/2015 por el que se Boletín Oficial del Estado**, n. 83, 13 de marzo de 2015. 19 p.

ESPAÑA, Jefatura del Estado. **Ley n. 22/2011. Trata de residuos y suelos contaminados**. Boletín Oficial del Estado, 29 de julio de 2011, n. 181.

ESPAÑA, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. **Real Decreto n. 2013 por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas**. Boletín Oficial del Estado, 11 de octubre de 2013, n. 244, 13 p.

GEERTS, W. Environmental certification schemes: Hotel managers' views and perceptions. **International Journal of Hospitality Management**, v. 39, p. 87-96, 2014.

GRANDIC, D. The Impact of Environmental Management Systems (EMSs) and ISO 14001 Standards on Corporate Performance: A Systematic Literature Review. **Eurasian Journal of Business and Management**, v. 5, n. 1, p. 21-34, 2017.

HERAS-SAZARBITORIA, I.; BOIRAL, O.; ARANA, G. Renewing environmental certification in times of crisis. **Journal of Cleaner Production**, v. 115, p. 214-223, 2016.

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – **ISO 14001 – Environmental Management Systems: Requirements with Guidance for Use**. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2015.

MAK, A. H.; CHANG, R. C. The driving and restraining forces for environmental strategy adoption in the hotel Industry: A force field analysis approach. **Tourism Management**, v. 73, p. 48-60, 2019.

NEVES, F. Certificação ambiental iso 14001 como instrumento de gestão ambiental em uma rede hoteleira da cidade de Sertãozinho, SP. **Revista Academus**, v. 4, n. 1, 2016.

PARK, S. Y.; LEVY, S. E. Corporate social responsibility: perspectives of hotel frontline employees. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 26, n. 3, p. 332-348, 2014.

SIERRA, C. A. S.; MARRUGO, E. A. B.; ALEMAN, M. M.; CALDERON, D. S. Gestión para la sostenibilidad ambiental, sociocultural y económica en el sector hotelero: revisión de la literatura. **Telos – Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales**, v. 19, n. 3, p. 475-495, 2017.

SALGADO, C. C. R.; COLOMBO, C. R.; DE FARIAS AIRES, R. F. Sistema de Gestão Ambiental (SGA) no Setor Hoteleiro: um estudo de caso. **Desenvolvimento em Questão**, v. 1, n. 44, 2018.

TENG, M. J.; WU, S. Y.; CHOU, S. J. H. Environmental Commitment and Economic Performance–Short-Term Pain for Long-Term Gain. **Environmental Policy and Governance**, v. 24, n. 1, p. 16-27, 2014.

TESTA, F.; HERAS-SAZARBITORIA, I.; DADDI, T.; BOIRAL, O.; IRALDO, F. Public regulatory relief and the adoption of environmental management systems: a European survey. **Journal of environmental planning and management**, v. 59, n. 12, p. 2.231-2.250, 2016.

TO, W. M.; TANG, M. N. F. The adoption of ISO 14001 environmental management systems in Macao SAR, China: Trend, motivations, and perceived benefits. **Management of Environmental Quality: an International Journal**, v. 25, n. 2, p. 244-256, 2014.

YANG, C. S. Evaluating the use of alternative maritime power in Taiwan. **Maritime Business Review**, v. 1, n. 3, p. 208-224, 2016.

Gestão Ambiental numa empresa de valorização de resíduos: motivações para implantação do Sistema de Gestão Ambiental

Flávia Monaco Vieira¹, Maria Geraldina Venancio², Judite Sanson de Bem³

¹Universidade La Salle (flavia.201910304@unilasalle.edu.br)

²Universidade La Salle (maria.201311546@unilasalle.edu.br)

³Universidade La Salle (judite.bem@unilasalle.edu.br)

Resumo: Preocupações em torno de questões ambientais afetam as organizações que também integram à sua gestão aspectos sociais e econômicos. A empresa ao buscar o desenvolvimento sustentável dá uma resposta positiva às pressões vindas dos *stakeholders*. O objetivo desta pesquisa é identificar a motivação para a implantação do Sistema de Gestão Ambiental numa empresa de valorização de resíduos. Os procedimentos metodológicos caracterizam a pesquisa como exploratória, por meio da pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Os dados foram coletados através de um questionário com sete perguntas abertas, direcionadas quanto à data de implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), os motivos para a implantação, quais dificuldades percebidas na implantação, as vantagens observadas após a implantação, se há realização de auditorias do Sistema e sua frequência. Além de questionamento sobre a certificação ISO / 14001 e os princípios e compromissos ambientais estabelecidos pela empresa. Observou-se que a principal motivação para a implantação do SGA é o fortalecimento da marca e a garantia de que as atividades estão em conformidade com a legislação ambiental, embora haja outras contribuições percebidas como um maior detalhamento do fluxo de processo e adequação ambiental. Dessa maneira, percebe-se que as empresas utilizam a gestão ambiental como um diferencial competitivo, apresentando muitas vezes, uma certificação ambiental à sociedade.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Ambiental. ISO / 14001. Empresa de valorização de resíduos.

Área Temática: Gestão Ambiental na Indústria, Serviço e Comércio.

Environmental Management in a waste recovery Company: analysis of the Environmental Management System

Abstract: Concerns about environmental issues affect organizations that also integrate social and economic aspects into their management. In pursuing sustainable development, the company responds positively to pressures from stakeholders. The objective of this research is to identify the motivation for the implementation of the Environmental Management System – EMS in a waste recovery company. The methodological procedures characterize the research as exploratory, through bibliographic research and case study. Data were collected through a questionnaire with seven open questions directed to the date of implementation of the EMS, the reasons for the implementation, what difficulties were perceived in the implementation, the advantages observed after the implementation, whether there are audits of the system and its implementation, frequency. In addition to questioning the ISO /14001 certification and the environmental principles and commitments established by the company. It was observed that the main motivation for the implementation of the EMS is the strengthening of the brand and the guarantee that the activities are in compliance with the environmental legislation, although there are other contributions perceived as a greater detail of the process flow and environmental adequacy. Thus, it is clear that companies use environmental management as a competitive differential, often presenting an environmental certification to society.

Keywords: Environmental Management System. ISO / 14001. Waste recovery company.

Theme Area: Environmental Management in Industry, Service and Commerce.

1 Introdução

Questões ambientais foram se intensificando na sociedade mundial a partir dos anos 60, aumentando a conscientização e as preocupações e contribuindo para mudanças nos processos econômicos e produtivos organizacionais. De acordo com Engelman *et al.* (2009, p. 22), “essas mudanças são reflexos das exigências da sociedade em relação a valores e ideologias, coexistindo com um mercado em crescente processo de conscientização ecológica”.

Dessa maneira, as empresas têm buscado alinhar suas atividades ao conceito de desenvolvimento sustentável, que equilibra os fatores econômicos com o social e o ambiental. O Relatório “Nosso Futuro Comum”, publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da ONU definiu o desenvolvimento sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46).

Há agentes que podem exercer pressão sobre a empresa, tais como o governo, a sociedade, órgãos reguladores, imprensa, grupos ambientalistas, pesquisadores, acionistas e instituições financeiras, exigindo a promoção de ações sustentáveis. Nesse contexto, a gestão ambiental passa a ser um diferencial, se não fundamental, na construção de uma imagem positiva junto aos *stakeholders*. Para Engelman *et al.* (2009, p. 23), “a implantação de processos de gestão ambiental têm sido uma das respostas das organizações a este conjunto de pressões, ao mesmo tempo em que buscam adquirir uma nova perspectiva administrativa”.

Em vista do exposto, o objetivo deste trabalho é identificar a motivação para a implantação do SGA. A pesquisa classifica-se como exploratória, por meio de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Os dados foram coletados através de um questionário com sete perguntas abertas.

Para atingir tal objetivo, o estudo se dividiu em temas: abordou o conceito de gestão ambiental empresarial, o SGA e a norma NBR ISO/14001. Após a fundamentação teórica, apresenta-se o estudo de caso realizado numa empresa de valorização de resíduos, visando a identificar, por meio da análise crítica, os motivos que influenciaram a implantação do SGA atendendo ao objetivo desta pesquisa.

2 Sistema de Gestão Ambiental e ISO / 14001

Ante as exigências dos *stakeholders* em relação à sustentabilidade ambiental, as organizações passaram a utilizar práticas de gestão ambiental que

agregassem valor às suas estratégicas, bem como valor à marca da empresa no mercado.

A gestão ambiental-empresarial é definida por Barbieri (2004, p. 137) como “[...] as diferentes atividades administrativas e operacionais realizadas pela empresa para abordar problemas ambientais decorrentes de sua atuação ou para evitar que eles ocorram no futuro”.

Para Engelman *et al.* (2009, p. 23-24) a gestão ambiental “é a forma pela qual a empresa se mobiliza, interna e externamente, para a conquista da qualidade ambiental desejada”, e, segundo Soledade *et al.* (2001, p. 1), “uma das maneiras mais usuais de iniciar práticas de gestão ambiental tem sido a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), com vistas à certificação”.

A estrutura organizacional, o tamanho ou o setor de atuação da empresa não são impeditivos à implantação do SGA. No entanto, é requerido que a alta administração esteja comprometida com a efetivação do sistema, pois seu envolvimento facilita a integração das áreas da empresa e permite a disseminação das preocupações ambientais entre funcionários, fornecedores, prestadores de serviços e clientes (BARBIERI, 2004).

Para Soledade *et al.* (2007, p. 6) “a gestão ambiental dentro do sistema de gestão das organizações traz como práticas alguns mecanismos para minimizar os impactos ambientais decorrentes dos processos de industrialização”. Conforme a ANBT (2015, p. 3), “o sistema da gestão ambiental ajuda as empresas a identificar, gerenciar, monitorar e controlar questões ambientais de maneira holística”.

Alguns elementos essenciais do SGA são: “a política ambiental, a avaliação dos impactos ambientais, os objetivos, as metas e os planos de ação, os instrumentos para acompanhar e avaliar as ações planejadas e o desempenho ambiental da organização e do próprio SGA” (BARBIERI, 2004, p. 137-138). Não obstante, a empresa pode adotar um modelo genérico definido por outra instituição ou criar seu próprio SGA.

De acordo com Soledade *et al.*,

a série ISO 14000 tem como objetivo um Sistema de Gestão Ambiental que auxilie as empresas a cumprirem suas responsabilidades em relação ao meio ambiente que permeia a organização dentro de conceitos e procedimentos sem perder de vista características e valores regionais (2007, p. 6).

A norma brasileira ABNT NBR/ISO 14001 é aplicável a qualquer organização, independentemente de seu tamanho, tipo e natureza, e se aplica aos aspectos ambientais das suas atividades, produtos e serviços que a organização determina poder controlar ou influenciar, considerando uma perspectiva de ciclo de vida. A base para a abordagem que sustenta um SGA é fundamentada no conceito *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), fornecendo um processo iterativo para as organizações alcançarem a melhoria contínua (ABNT, 2015b).

A NBR ISO / 14001 exige que as empresas considerem as questões ambientais relativas às suas operações, como a poluição do ar, a gestão de resíduos, a contaminação do solo, a mitigação e adaptação às alterações climáticas, os problemas de água e esgoto e a utilização e eficiência dos recursos (ABNT, 2015).

De acordo com a ABNT (2015), as empresas adotam a certificação ISO / 14001 por vários motivos, e os usuários relataram que a certificação ajuda a:

- a) demonstrar conformidade com requisitos legais e regulamentares;
- b) aumentar o envolvimento da liderança e o comprometimento dos funcionários;
- c) melhorar a imagem da empresa;
- d) alcançar os objetivos estratégicos, incorporando questões ambientais na gestão das empresas;
- e) oferecer vantagem competitiva e financeira; e
- f) incentivar os fornecedores a melhorarem o desempenho ambiental, integrando-os ao sistema de negócios da empresa.

3 Metodologia

Para atingir os objetivos do trabalho, foi realizada uma pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa, a fim de identificar a motivação para a implantação do SGA. Quanto aos meios de pesquisa, são utilizadas duas classificações: *pesquisa bibliográfica*, pois, através dela, se procurou definir conceitos, relações e mudanças que aconteceram nos últimos anos; e o *estudo de caso*, que envolve o estudo de uma entidade de modo aprofundado e detalhado (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Como instrumento de coleta de dados, a pesquisa utilizou um questionário com sete perguntas abertas, o qual permitiu ao respondente dar sua opinião. As questões foram direcionadas à data de implantação do SGA, aos motivos para a implantação, às dificuldades percebidas, à implantação, às vantagens observadas após a implantação e se há realização de auditorias do sistema e sua frequência.

Também contemplou o questionamento sobre a certificação ISO/14001 e os princípios e compromissos ambientais estabelecidos pela empresa.

O questionário foi enviado e recebido via on-line, sendo respondido por um profissional da área ambiental. As respostas foram dadas em forma de texto e sem limite de palavras.

Optou-se pela empresa em estudo por estar localizada na Região Metropolitana de Porto Alegre e por se tratar de um empreendimento de alto potencial poluidor: aterro sanitário.

3.1 Locus da Pesquisa

O *locus* de pesquisa foi a Companhia Rio-Grandense de Valorização de Resíduos Ltda. (CRVR) com foco na área de valorização de resíduos. Ela opera no Estado do Rio Grande do Sul, atendendo a 300 Municípios nos serviços de disposição final e valorização de resíduos sólidos urbanos, através de quatro centrais regionais localizadas nos Municípios de Minas do Leão, São Leopoldo, Santa Maria e Giruá.

A preocupação com a área ambiental aparece nos pilares estratégicos da companhia, conforme observado no Quadro 1.

Quadro 1 – Pilares Estratégicos da CRVR

Visão	Ser a melhor empresa e referência no mercado de tratamento e valorização de resíduos, através de práticas inovadoras, sustentáveis e ambientalmente seguras.
Missão	Oferecer, gerenciar e operar soluções integradas na área de tratamento e valorização de resíduos, através de tecnologias consagradas, buscando as diferenciadas e inovadoras, com pessoal permanentemente qualificado, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da sociedade gaúcha, promovendo a satisfação dos clientes, acionistas e colaboradores.
Valores	Visão estratégica, inovação, equipe, segurança, resiliência, senso de urgência, responsabilidade socioambiental, parceria, ética, transparência, talento e credibilidade.

Fonte: CRVR (2019b).

A CRVR Unidade de São Leopoldo conta com uma área de 135 hectares. O empreendimento foi instalado em novembro de 2011, na zona industrial de São Leopoldo, e sua principal via de acesso é a Estrada do Socorro. O mesmo complexo é composto de instalações administrativas, de apoio técnico, almoxarifado, oficina, refeitórios, vestiários e um futuro Centro de Educação Ambiental.

O aterro sanitário, atualmente, possui uma capacidade diária de recebimento de mil toneladas de resíduos sólidos urbanos. Em outubro de 2019, foi realizado

um Estudo de Impacto Ambiental (EIA/Rima) para licenciamento prévio de ampliação do aterro, cuja capacidade de recebimento de resíduos projetada é de 1.800 toneladas diárias, com vida útil prevista de dez anos.

O projeto de ampliação do aterro sanitário de São Leopoldo prevê a implantação de uma Usina Biotérmica para geração de energia, que terá licenciamento ambiental específico.

O aterro sanitário, atualmente em operação, na unidade da CRVR localizada na cidade de de São Leopoldo/RS, atende a 98 clientes públicos e privados, incluindo 52 Municípios da região, que, em conjunto, abrangem uma população aproximada de 1.300 mil habitantes (Figura 1).

Figura 1 – Central de Tratamento de Resíduos da CRVR – Unidade São Leopoldo



Fonte: CRVR (2019b).

O sistema adotado para tratamento do lixiviado utiliza lagoas devidamente impermeabilizadas para acumulação de líquidos. Os lixiviados de aterro sanitário, também conhecidos por chorumes, são definidos como efluentes líquidos gerados como resultado da percolação de água da chuva através dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários, bem como da umidade natural desses resíduos. O tratamento é feito externamente em unidades licenciadas para o tratamento de lixiviados. (Figura 2).

Figura 2 – Tratamento do lixiviado da CRVR – Unidade São Leopoldo



Fonte: CRVR (2019b).

4 Resultados e Discussões

A implantação do SGA na Unidade de Valorização Sustentável da CRVR, localizada em São Leopoldo ocorreu em 2015. Segundo a empresa, entre os motivos para a implantação do SGA consta o reconhecimento da marca e a competitividade no mercado.

Percebe-se, com base nessas informações (reconhecimento da marca e competitividade no mercado) que a motivação é externa, com foco em vantagens competitivas no mercado em que atua. Por se tratar de uma empresa que participa de licitações públicas, a certificação ambiental é um diferencial para a organização.

A empresa possui um Sistema de Gestão Integrada, contemplando o Sistema de Gestão de Qualidade, o Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho e o Sistema de Gestão Ambiental, que, por sua vez, são administrados dentro de uma rede corporativa. Dessa forma, a empresa informou que o sistema é corporativo/*multisite*, sendo os princípios e compromissos ambientais estabelecidos pela Holding Solví. A Solví é uma *holding* controladora de empresas que atuam nos segmentos de Resíduos, Saneamento e Valorização Energética e Engenharia, a qual mantém operações em mais de 171 cidades de diversos Estados brasileiros, além de 16 Municípios no Peru e uma estrutura com mais de 20 mil colaboradores.

A Política Ambiental da Solví estabelece as diretrizes pelas quais a empresa busca o processo de harmonização das relações entre suas atividades e o meio ambiente, estando fundamentada nos seguintes objetivos (CRVR, 2019b):

1. Desenvolver as atividades de destinação de resíduos dentro do território nacional, priorizando a melhoria contínua e a prevenção de poluição.
2. Atender rigorosamente à legislação aplicável, às normas, regulamentações e a outros requisitos específicos.
3. Monitorar os impactos ambientais relacionados às suas atividades, produtos e serviços, em harmonia com as partes interessadas.
4. Promover a comunicação interna e a externa dessa política ambiental e todos os resultados ambientais relacionados com transparência e presteza.

Observa-se que as diretrizes têm influências tanto externas quanto internas: os objetivos 1 e 3 são internos, já que a empresa busca melhoria contínua e monitoramento das atividades desenvolvidas. Já os objetivos 2 e 4 se voltam a

fatores externos, como o cumprimento da legislação e a transparência da política ambiental à comunidade.

A organização estabelece que todos os colaboradores devem contribuir, dentro de suas atividades, para o cumprimento da política ambiental, e a Diretoria assume o compromisso de prover os recursos necessários para cumprir e fazer cumprir a política.

Entre as vantagens observadas, após a implantação do SGA, a empresa destacou: fluxo de processo mais detalhado e ambientalmente adequado. Identifica-se que a motivação inicial para a implantação são fatores externos, mas o SGA vai além, contribuindo para o desenvolvimento interno da organização, podendo melhorar a eficiência da organização.

Em 2016, a empresa recebeu a certificação ISO/14001:2015 (SGA) com escopo na destinação final de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário. Em 2018, houve a primeira renovação da certificação. De acordo com as respostas, observa-se que a empresa implantou o SGA com foco na obtenção de certificação, tendo implantado o sistema em 2015 e em 2016, obtido a certificação ISO / 14001.

Segundo o Grupo Solví (2019, p. 43), “o processo de certificação garante uma mudança de foco da correção para a prevenção, além de buscar a padronização dos processos, mobilização em torno de um objetivo comum e a redução de desperdícios e custos”.

5 Considerações finais

Vários são os fatores que levam as empresas a buscar a implantação do Sistema de Gestão Ambiental, seja por pressões externa, seja por internas. O SGA contribui para processos mais enxutos, eficiência na produção e vantagens de mercado, além de contribuir para o gerenciamento adequado dos aspectos ambientais, evitando acidentes e multas por descumprimento da legislação ambiental.

A pesquisa visou a identificar a motivação para a implantação do SGA numa empresa de valorização de resíduos, localizada na Região Metropolitana de Porto Alegre e de alto potencial poluidor.

O estudo de caso trouxe à reflexão que a principal motivação pela implantação do SGA são fatores externos, como a boa reputação da empresa, fortalecendo a marca e a competitividade empresarial. Também foram percebidas

vantagens internas após a implantação, como maior detalhamento do fluxo de processo e adequação ambiental.

A empresa ainda busca a certificação, a fim de padronizar seus processos, garantir o cumprimento da legislação ambiental, reduzir o desperdício e o custo. A certificação torna a empresa mais atrativa perante os *stakeholders*, aumenta a confiabilidade da marca e se destaca pelos programas que desenvolve na comunidade.

Referências

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO / 14001 – Principais benefícios**. Elaboração Rio de Janeiro: ABNT, 2015a. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001>. Acesso em: 10 dez. 2019.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO / 14001 – Sistema de gestão ambiental: requisitos com orientação para uso**. Elaboração Rio de Janeiro: ABNT, 2015b. Disponível em: <https://www.ipen.br/biblioteca/slr/cel/N3127.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2019.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.

CMMAD. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso Futuro Comum*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CRVR. Companhia Rio-Grandense de Valorização de Resíduos. **Estudo de Impacto Ambiental**. 2019a. Disponível em: <http://crvr.com.br/area-de-atuacao/central-de-tratamento-de-residuos-de-sao-leopoldo/eia-estudo-de-impacto-ambient>. Acesso em: 15 dez. 2019.

CRVR. Companhia Rio-Grandense de Valorização de Resíduos. **Sistema de Gestão Integrada**. 2019b. Disponível em: <http://crvr.com.br/sistema-de-gestao-integrada/>. Acesso em: 15 dez. 2019.

ENGELMAN, R.; GUISSO, R. M.; FRACASSO, E. M. Ações de gestão ambiental nas instituições de ensino superior: o que tem sido feito. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 22-33, 2009. Disponível em <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/115>. Acesso em: 8 dez. 2019.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOLEDADE, M. G. M. *et al.* **ISO / 14000 e a gestão ambiental: uma reflexão das práticas ambientais corporativas**. 2007. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 9., 2007, Curitiba, **Anais [...]**, Curitiba, novembro, 2007.

SOLVÍ – Soluções para a vida. **Relatório Socioambiental: Exercício 2018**. São Paulo, 2019. Disponível em: www.solvi.com/bibliotecarelatorio-anual. Acesso em: 15 dez. 2019.

Divulgação da Gestão Ambiental das maiores empresas de Bento Gonçalves – RS: análise de conteúdo dos *websites* institucionais

Flávia Monaco Vieira¹, Judite Sanson de Bem²

¹Universidade La Salle (flavia.201910304@unilasalle.edu.br)

²Universidade La Salle (judite.bem@unilasalle.edu.br)

Resumo: As estratégias empresariais podem ser direcionadas por imposições da sociedade, dos *stakeholders*, de obrigações legais e da mídia. A divulgação de informações *on-line* permite uma maior proximidade entre as instituições e seus usuários. Levando em consideração a Gestão Ambiental Estratégica o presente trabalho busca analisar o nível de divulgação destas informações por meio de sites institucionais. Para tanto, procedeu-se à análise do conteúdo dos *websites* das seis maiores empresas de Bento Gonçalves – RS, constantes no *ranking* das 500 maiores empresas do Sul – 2018, conforme a revista *Amanhã*, que constituem a amostra de pesquisa. Foi construído um índice de divulgação de informação que varia entre 0 e 1, permitindo, assim, analisar o grau de divulgação global de cada empresa e de cada categoria de informação individualmente (informações gerais, socioeconômicas e ambientais). Os resultados obtidos indicam que o valor médio do índice de divulgação total observado foi de 0,2621. A categoria de informação ambiental foi a que apresentou o maior índice de divulgação (com 0,3519) seguindo-se as categorias de informação gerais sobre gestão ambiental e socioeconômica (0,2917 e 0,1429, respectivamente). Todas as empresas analisadas têm possibilidades de melhoria quanto à divulgação da gestão ambiental como estratégia de negócio.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Divulgação. Maiores empresas de Bento Gonçalves.

Área Temática: Gestão Ambiental na Indústria, Serviço e Comércio.

Environmental Management of the largest companies in Bento Gonçalves – RS: content analysis of institutional websites

Abstract: Business strategies can be driven by demands from society, stakeholders, legal obligations and the media. The dissemination of information online allows greater proximity between institutions and their users. Taking into account the strategic environmental management, the present work seeks to analyze the level of disclosure of corporate environmental management through institutional websites. To this end, we analyzed the content of the websites of the six largest companies in Bento Gonçalves – RS in the ranking of the 500 largest companies in Southern 2018, according to *Amanhã Magazine*, which constitute the research sample. An information disclosure index was built ranging from 0 to 1, thus allowing to analyze the degree of global disclosure of each company and each category of information individually (general, socioeconomic and environmental information). The results obtained indicate that the average value of the total disclosure index observed was 0.2621. The category of environmental information presented the highest disclosure rate (with 0.3519), followed by the general information categories on environmental and socioeconomic management (0.2917 and 0.1429 respectively). All of the companies analyzed have possibilities for improvement, regarding the disclosure of environmental management as a business strategy.

Keywords: Environmental Management. Disclosure. Largest companies in Bento Gonçalves.

Theme Area: Environmental Management in Industry, Service and Commerce.

1 Introdução

A preocupação com a questão ambiental e a busca pela promoção da sustentabilidade nas empresas são estimuladas pela crescente demanda social e, muitas vezes, por exigência de mercado. Dessa forma, para se destacarem, as empresas precisam saber divulgar suas ações ambientais (MACHADO, 2013). A divulgação de informações *on-line* permite uma maior proximidade entre as instituições e seus usuários.

A gestão ambiental corresponde à forma como a empresa age social, econômica e ambientalmente na busca pela sustentabilidade empresarial. De forma estratégica, as empresas visam, por meio da gestão ambiental, à satisfação dos clientes, à melhoria da imagem, da vantagem competitiva, da redução de custos e riscos ambientais, entre outros objetivos.

Dessa maneira, o trabalho apresenta como objetivo geral analisar o nível de divulgação da gestão ambiental-empresarial por meio dos *sites* institucionais das seis maiores empresas de Bento Gonçalves – RS constantes no *ranking* das 500 maiores empresa do Sul – 2018, conforme a revista *Amanhã*.

De acordo com o CIC-BG (2019, p. 30), “Bento Gonçalves é um município que apresenta características empreendedoras”. Em dezembro de 2018, a cidade compreendia 8.769 Pessoas Jurídicas e 6.146 Microempreendedores Individuais com alvará de funcionamento, totalizando 14.915 CNPJs.

O total faturado em 2018 foi de R\$ 8,94 bilhões, sendo a indústria o segmento que mais fatura, com participação de 59%, seguida pelo comércio (21,2%) e serviços (19,8%). Na indústria, o faturamento de 2018 corresponde a: 34,3% indústria de móveis, 18,6% ao segmento de bebidas; 13,6% ao ramo alimentício; e 18,5% às demais atividades (CIC-BG, 2019).

O trabalho contextualiza, por meio de revisão bibliográfica, a gestão ambiental empresarial e sua utilização estratégica. Posteriormente, realiza-se a análise sistêmica, baseada na análise do conteúdo dos *websites* para identificar informações sobre a gestão ambiental. Criou-se um índice de divulgação, com a finalidade de medir o nível de divulgação de cada categoria de informação (Geral, Socioeconômica e Ambiental), além do índice de informação total de gestão ambiental.

2 Gestão Ambiental Empresarial

A gestão ambiental pode ser uma alternativa para equilibrar as relações entre a empresa, a sociedade e o meio ambiente. Barbieri (2004, p. 19)

compreende que a gestão ambiental são “as diretrizes e as atividades administrativas realizadas por uma organização para alcançar efeitos positivos sobre o meio ambiente”. Segundo Machado (2013, p. 4), ela “tem por escopo garantir a conservação e a preservação da biodiversidade, bem como a minimização de impactos ambientais das atividades humanas”.

A expressão *gestão ambiental* é atribuída a uma grande variedade de iniciativas relativas a qualquer problema ou questão ambiental (BARBIERI, 2004). Para Guercio e Van Bellen (2006, p. 4) “a gestão ambiental se dá por meio da implementação de programas e ações que reduzem os impactos negativos sobre os meios físicos (água, solo e ar), biológicos (fauna e flora) e socioeconômicos, melhorando a qualidade de vida”.

Para incorporar a gestão ambiental ao planejamento estratégico, a organização deve passar por uma mudança em sua cultura empresarial. Essas mudanças sinalizam a migração para um novo contexto empresarial, que pode ser caracterizado como gestão de negócios de forma socialmente responsável e ecologicamente correta (MACHADO, 2013).

Dessa forma, as práticas de gestão ambiental representam um conjunto de novos valores que devem ser incorporados a uma gestão estratégica da organização, que define posturas, relação com seus meios e orientações acerca das opções de negócios (ALMEIDA *et al.*, 2018).

Entre os aspectos positivos para a implantação da gestão ambiental empresarial, pode-se citar a satisfação dos clientes e a criação de vantagens competitivas diante da concorrência, que está cada vez mais acirrada na geração de valor para a sociedade (NUNES *et al.*, 2018).

Ainda de acordo com Machado (2013, p. 8), “os fatores que mais impulsionam estratégias ambientais nas empresas são: competitividade, maior satisfação do cliente, melhoria da imagem da empresa, conquista de novos mercados, redução de custos e redução de riscos”.

3 Estratégia de Gestão Ambiental

As organizações sofrem pressões de agentes, tais como: clientes, governo, comunidade, funcionários e acionistas. Machado (2013, p. 4) compreende que “apenas a visão do lucro é insuficiente para alcançar os objetivos da empresa”, sendo necessário atender às necessidades de todos os agentes envolvidos, destacando ações de bem-estar dos funcionários e da sociedade com ênfase no aspecto ambiental. Não obstante, Santos e Barroso (2019, p. 875) entendem que a

preocupação em torno de questões ambientais, “não se deu por mera preocupação das organizações com o meio ambiente, e sim, para se obter vantagens competitivas sobre suas concorrentes”.

Nesse contexto,

ao contrário da visão essencialmente ambientalista, é perfeitamente possível e recomendável considerar as questões ambientais no contexto do empreendimento, transformando o risco ambiental em oportunidades de redução de custos, proteção das bases de sustentabilidade do negócio, proteção da imagem corporativa, o que resulta na diminuição de perdas e valorização dos recursos de todos os envolvidos dentro e fora da empresa (MACHADO, 2013, p. 13).

A respeito da percepção dos consumidores, Santos e Barroso (2019, p. 889) concluíram, em sua pesquisa, que a maioria “prefere marcas e produtos de empresas que respeitem o meio ambiente, e que trocam de marca e produto se a empresa desrespeitar o meio ambiente”, além de esses buscarem informações empresariais sobre questões ambientais, a fim de verificar se a empresa zela pelo meio ambiente.

O mercado tende a valorizar as empresas que demonstram bom desempenho ambiental, além de contribuírem para a melhoria de sua imagem. Por conseguinte, a empresa que detém uma boa imagem institucional possui vantagem competitiva em frente dos concorrentes. Segundo Machado (2013, p. 25), “é um desafio constante e crescente para as empresas delinearem estratégias de gestão que impulsionem uma conscientização ambiental sobre práticas empresariais comprometidas com responsabilidade socioambiental”.

Na percepção de Guercio e Van Bellen (2006), as organizações utilizam como estratégia de comunicação e marketing, demonstrações de responsabilidade e atividades que se relacionam com a qualidade de vida da sociedade de maneira sustentável e menos poluidora.

4 Metodologia

O delineamento de pesquisa adotado neste trabalho é de natureza exploratório-descritiva com abordagem predominantemente qualitativa. O universo foi delimitado ao *ranking* das 500 maiores empresas do Sul – 2018, lançado pela revista *Amanhã*. A consulta foi realizada no dia 15 de novembro de 2019, no *site* <http://www.amanha.com.br/500maiores/>. A amostra é não probabilística e atendeu aos critérios: Indicador: Posição; Estado: Rio Grande do Sul; e Cidade: Bento Gonçalves (Quadro 1).

O Valor Ponderado de Grandeza (VPG*) é o índice que reflete, de forma equilibrada, o tamanho e o desempenho das empresas, a partir do resultado da soma de 50% do patrimônio líquido, 40% da receita bruta e 10% do lucro (prejuízo) líquido do exercício (AMANHÃ, 2019).

Quadro 01 – Amostra selecionada

Posição 2018	Posição 2017	Grupo/ Empresa	Sector	VPG*	Patr. Líq.	Receita Líq.	Lucro Líquido	Rentabilidade Receita	Rentabilidade patrim.	Capital de Giro	Endividamento
126	129	Todeschini S/A	Móveis	548,33	768,8	395,9	55,73	14,08	7,51	213,46	27,22
240	0	Ceran – Cia. Energ. Rio das Antas	Energia	248,87	218,4	324,4	99,23	30,59	42,75	-564,68	75,17
295	283	Bertolini S/A	Móveis	175,97	131,9	278,1	-11,93	-4,29	-8,53	-97,43	61,84
296	276	Vinhos Salton S/A	Alimentos e Bebidas	175,63	178	215,7	3,65	1,69	1,88	23,62	55,18
335	315	Unicasa Indústria de Móveis S/A	Móveis	145,69	171,3	149,3	3,39	2,27	2	84,11	21,07
476	475	Newsul S/A – Emb. e Componentes	Plástico e Borracha	72,59	49,47	118,6	4,05	3,41	8,27	15,5	32,59

Fonte: Revista Amanhã, 2019.

Para a coleta dos dados utilizou-se a técnica de análise de conteúdo, relativo à divulgação de informações sobre a gestão ambiental nos *websites* institucionais das maiores empresas de Bento Gonçalves – RS constante no *ranking* das 500 maiores empresas do Sul – 2018, conforme a revista *Amanhã* e *PWC*, que constituem a amostra.

Para verificar a divulgação de informações sobre gestão ambiental, utilizou-se uma listagem constituída de 20 itens, divididos em três categorias de informação: Geral, Socioeconômica e Ambiental (Quadro 2), metodologia adaptada de Ribeiro *et al.* (2018).

Quadro 2 – Categorias de Informação

Categoria 1 – Informação Geral	4 itens
Categoria 2 – Informação Socioeconômica	7 itens
Categoria 3 – Informação Ambiental	9 itens

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Analisou-se o conteúdo das páginas *web* das seis empresas selecionadas, bem como dos documentos que nelas se encontram divulgados, tentando detectar a presença ou a ausência da informação a que se refere cada um dos itens que constituem a listagem, atribuindo-se a cada um deles uma ponderação de 0 ou 1, de acordo com o seguinte critério:

0 – O item não é divulgado;

1 – O item é divulgado.

Tratando-se de um método de indicador de presença ou ausência, o valor 1 é o máximo que pode ser atribuído a cada item para cada empresa, independentemente de a página *web* divulgar várias vezes a informação relativa a um item, ou seja, considera-se apenas uma vez.

Embora essa metodologia não permita analisar a qualidade, nem a quantidade de informação divulgada, reconhecendo apenas se existe ou não alguma divulgação relativa a cada item, ela permite a medição objetiva do nível de divulgação da informação contida (RIBEIRO *et al.*, 2018).

Com a finalidade de medir o nível de divulgação de informação sobre a gestão ambiental que compõe a amostra em estudo, foi criado um Índice de Divulgação, que engloba todos os itens de informação anteriormente definidos. Para cada categoria de informação foi, por sua vez, criado um subíndice de divulgação que integra os itens de cada categoria.

Dessa forma, é procedido o cálculo dos valores dos índices de divulgação por toda categoria de informação, de forma a medir o grau de divulgação, sendo o mesmo calculado pelo quociente entre a pontuação total obtida pelas categorias e o número máximo de itens que a constituem, conforme se descreve na Figura 1, sendo que o valor de cada índice varia entre o mínimo de 0 e o máximo de 1.

Figura 1 – Fórmula

$$ID_{X_j} = \frac{\sum_{n=1}^i i_n}{i}$$

Sendo:

ID_{X_j} = Índice de Divulgação de Informação (Categoria X) da empresa j

i_n = Item geral n em análise Variável dicotômica com valor 1 se a empresa divulga o item e valor 0 caso não divulga o item n.

i = Número máximo de itens de informação da categoria X

Conforme referido, esse índice englobará todos os elementos de informação constantes nas três categorias anteriormente mencionados. No que diz respeito ao Índice de Divulgação Total, o que se pretende é determinar a existência, ou não,

de divulgação de informação relativa à gestão ambiental de forma equilibrada, razão pela qual se optou pela atribuição da mesma ponderação a cada categoria.

Dessa forma, o Índice de Divulgação Total de Informação sobre Gestão Ambiental (IDT) é calculado com uma ponderação de 1/3 de cada um dos índices de informação específica (IDG – Índice de Divulgação Geral, IDS – Índice de Divulgação Socioeconômica, IDA – Índice de Divulgação Ambiental).

5 Resultados e Discussões

A seguir, são apresentados os resultados referentes à análise de itens de informações e índices de divulgação sobre a gestão ambiental das seis empresas que compõem a amostra.

5.1 Itens de Informação da Gestão Ambiental

Por meio da análise de conteúdo, foram identificadas as seguintes questões: se a empresa informava ou não os 20 itens relacionados na listagem preestabelecida, divididos em três categorias de informação (Geral, Socioeconômica e ambiental). Caso a empresa tenha divulgado o item, a nota atribuída foi 1, caso contrário, foi 0.

A Tabela 1 apresenta os dados tabulados referentes às seis empresas analisadas.

Tabela 1 – Itens de informação por categoria: estatísticas descritivas

<i>Divulgação de Informação Geral sobre a Gestão Ambiental</i>		<i>Sim</i>	<i>% Sim</i>	<i>Não</i>	<i>% Não</i>
1.	Link separado referente à Gestão Ambiental e/ou Sustentabilidade.	4	67%	2	33%
2.	Política Ambiental expressa.	2	33%	4	67%
3.	Existência de uma comissão de trabalhadores ou representantes dos trabalhadores.	1	17%	5	83%
4.	São identificados os grupos de interesses (<i>stakeholders</i> ou partes interessadas) da organização.	0	0%	6	100%
<i>Divulgação de Informação Socioeconômica</i>		<i>Sim</i>	<i>% Sim</i>	<i>Não</i>	<i>% Não</i>
1.	Gastos com investimentos ambientais.	0	0%	6	100%
2.	Gastos com despesas ambientais.	0	0%	6	100%
3.	Gastos com programas sociais.	1	17%	5	83%
4.	Desenvolvimento de programas sociais.	3	50%	3	50%
5.	Sobre trabalhadores (n. total, formação, faixa etária...).	1	17%	5	83%
6.	Programas voltados à saúde, higiene e segurança no trabalho.	0	0%	6	100%
7.	Código de ética e/ou prevenção de corrupção.	2	33%	4	67%
<i>Divulgação de Informação Ambiental</i>		<i>Sim</i>	<i>% Sim</i>	<i>Não</i>	<i>% Não</i>
1.	Iniciativas para atenuar os impactos ambientais dos produtos e serviços.	3	50%	3	50%
2.	Grau de redução desse impacto.	2	33%	4	67%
3.	Consumo de energia.	0	0%	6	100%

4.	Porcentagem e volume total de água reciclada e reutilizada.	1	17%	5	83%
5.	Emissões para a atmosfera.	1	17%	5	83%
6.	Coleta seletiva e resíduos gerados internamente.	4	67%	2	33%
7.	Redução, reutilização e reciclagem de materiais.	2	33%	4	67%
8.	Relacionamento com fornecedores buscando boas práticas ambientais	2	33%	4	67%
9.	Certificações e prêmios recebidos.	5	83%	1	17%

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Referentemente à categoria de informações gerais sobre a gestão ambiental, observa-se que a maioria das empresas (67%) apresenta, no seu *website*, um *link* separado para a sustentabilidade e/ou gestão ambiental. A divulgação dos demais itens da categoria de informações gerais sobre a gestão ambiental é reduzida, sendo que somente 33% apresentam a política ambiental expressa; 17% fazem referência à comissão de trabalhadores, e nenhuma das empresas identifica grupos de interesse (*stakeholders*).

Verificou-se baixa divulgação de informações na categoria socioeconômica, nenhuma das empresas informa os valores gastos com investimentos e despesas ambientais, nem informações sobre programas voltados à saúde, higiene e segurança no trabalho. Somente a empresa Ceran Cia. Energ. Rio das Antas informou os valores com investimentos sociais, por meio do seu relatório anual de 2018, apesar de 50% das empresas divulgarem, em seus *sites*, o desenvolvimento de programas sociais.

A empresa Unicasa Indústria de Móveis S.A. foi a única empresa a divulgar o número de funcionários, dados constantes no relatório de administração, disponível na aba *Relação com Investidor – RI*. As empresas Ceran Cia. Energ. Rio das Antas e Vinhos Salton S.A. disponibilizam o código de ética nos seus *websites*.

Quanto às informações ambientais, a maioria das empresas (83%) divulga a certificação ou prêmio que possui, sendo que somente a empresa Bertolini S.A. não informa tal item. A maioria (67%) informa sobre a coleta seletiva e os resíduos gerados internamente, e 33% relevam práticas relacionadas à redução, reutilização e reciclagem de materiais.

Nenhuma empresa revela o consumo de energia, e somente a empresa Unicasa Indústria de Móveis S.A. informa sobre o reúso da água tratada e sobre a emissão na atmosfera, dados disponíveis no relatório de administração. Das empresas, 50% delas difundem as iniciativas para minimizar o impacto ambiental

dos produtos, sendo que somente 33% revela o grau de redução desse impacto, e apenas 33% dispõem sobre o relacionamento com fornecedores buscando boas práticas ambientais.

5.2 Índices de Divulgação de Informações

Após análise da divulgação dos itens de informação previstos em cada uma das categorias, cabe realizar a análise dos valores obtidos para os índices de divulgação, o que permite medir o nível de divulgação sobre a gestão ambiental. Considerando a totalidade das empresas da amostra, a Tabela 2 resume as medidas estatísticas obtidas para cada uma das categorias individualmente (IDG, IDS, IDA) e para o IDT, proporcionando, assim, indicação sobre a tendência central dos dados e a localização extrema da amostra em termos de divulgação de informações.

Tabela 2 – Índice de Divulgação: estatísticas descritivas

Índice	Média	Mínimo	Máximo
IDG	0,2916667	0	1
IDS	0,1428571	0	1
IDA	0,3518519	0	1
IDT	0,2621252	0	1

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Em termos globais, a divulgação total de informações da gestão ambiental apresenta-se abaixo dos 0,5 (IDT= 0,2621), revelando que as empresas apresentam baixo grau de divulgação em todos os índices de informações específicas.

Referente a cada categoria, observou-se que o índice relativo à informação geral (IDG) apresentou o valor de 0,2917, a categoria de informação socioeconômica (IDS) apresenta o menor valor, sendo 0,1429, e o índice de divulgação de informação ambiental (IDA) é o que apresenta maior valor, ou seja, 0,3519, demonstrando que um pouco mais de 1/3 dos itens incluídos nessa categoria são informados pelas empresas analisadas. Observa-se que as empresas possuem possibilidades de melhoria, quanto à divulgação da gestão ambiental como estratégia de negócio.

6 Considerações finais

As demandas atuais pela busca do equilíbrio entre a relação do meio ambiente e a produção e consumo de materiais, requerem um reposicionamento dos empresários. A gestão ambiental pode ser uma forma de atender a essa

demanda e, de forma estratégica, as organizações podem obter vantagens empresariais.

A divulgação de informações sobre a gestão ambiental permite às empresas apresentarem à sociedade suas atividades em prol do meio ambiente. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou analisar o nível de divulgação da gestão ambiental-empresarial por meio dos *sites* institucionais das seis maiores empresas de Bento Gonçalves – RS constantes no *ranking* das 500 maiores empresas do Sul – 2018, conforme a revista *Amanhã*.

Contatou-se que todas as empresas da amostra têm possibilidades de melhoria quanto à divulgação da gestão ambiental como estratégia de negócio. O valor médio do índice de divulgação total observado foi de 0,2621, a categoria de informação ambiental foi a que apresentou um maior índice de divulgação (com 0,3519) seguindo-se as categorias de informações gerais sobre gestão ambiental e socioeconômica (0,2917 e 0,1429, respectivamente).

Embora a maioria das empresas tenha um *link* próprio para informações sobre a gestão ambiental e/ou sustentabilidade, a predominância de divulgações são certificações e prêmios recebidos, sugerindo que seja utilizado como *marketing*, a fim de valorizar a imagem. Diante desses dados, percebe-se que as empresas não consideram os demais itens como importantes para a gestão estratégica, seja por não agregar valor à imagem institucional, seja por acreditar que essas informações não são úteis aos usuários.

Referências

BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Ed. Saraiva, 2004.

CIC-BG. Centro de Indústria, Comércio e Serviços Bento Gonçalves – RS. Panorama Socioeconômico Bento Gonçalves 2019. **Revista Panorama Socioeconômico**, 48. ed., 2019.

ALMEIDA, S. S.; DIAS, W. S.; MARQUES, J. S. Gestão ambiental: desenvolvimento e práticas sustentáveis. **Revista Científica da Ajes**, v. 7, n. 13, 2018. Disponível em: <http://www.revista.ajes.edu.br/index.php/RCA/article/view/144>. Acesso em: 5 dez. 2019.

SANTOS, S. N.; BARROSO, A. C. Gestão ambiental e desenvolvimento sustentável como diferencial competitivo. **Olhar Científico**, v. 5, n. 1, p. 874-892, 2019. Disponível em: <http://www.olharcientifico.kingghost.net/index.php/olhar/article/view/146>. Acesso em: 15 nov. 2019.

GUERCIO, M. J.; VAN BELLEN, H. M. Meio Ambiente e indústria têxtil: um estudo sobre a aplicação de ferramentas de gestão ambiental no Estado de Santa Catarina e sua repercussão sobre a imagem das empresas. **III Encontro da ANPPAS**. 2006. Disponível em:

http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/arquivos/TA293-06032006-112512.DOC. Acesso em: 15 dez. 2019.

MACHADO, J. G. Gestão ambiental: um estudo à luz de cases empresariais sob perspectivas socioambientais. **Rio Grande do Sul**, 2013. Disponível em: http://conteudo.pucrs.br/wp-content/uploads/sites/11/2018/09/juliana_machado.pdf. Acesso em: 10 dez. 2019.

NUNES, T. F. B.; RODRIGUEZ, A. M.; EHLERT, E. A. Análise do uso de práticas ambientais como vantagem competitiva (Estudo de Caso de uma Metalúrgica do Noroeste do Rio Grande do Sul). *In: Congresso Nacional de Inovação e Tecnologia*. 2018.

REVISTA AMANHÃ. **500 Maiores do Sul**. Disponível em: <http://www.amanha.com.br/500maiores/>. Acesso em: 2 nov. 2019.

RIBEIRO, V.; MONTEIRO, S.; MOURA, A. Divulgação de informação na internet sobre responsabilidade social – evidência empírica nos Municípios portugueses. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 2, p. 185-209, 2018.

Certificação ambiental como estratégia empresarial em empresas de Gerenciamento e Descarte de Resíduos Sólidos

Daniela da Cunha Silveira¹, Débora Carline Baierle², Flávia Monaco Vieira³, Maria Geraldina Venâncio⁴, Judite Sanson de Bem⁵

¹Universidade La Salle (daniela.silveira0026@unilasalle.edu.br)

²Universidade La Salle (debora.200710990@unilasalle.edu.br)

³Universidade La Salle (flavia.201910304@unilasalle.edu.br)

⁴Universidade La Salle (maria.201311546@unilasalle.edu.br)

⁵Universidade La Salle (judite.bem@unilasalle.edu.br)

Resumo: A certificação ambiental demonstra o comprometimento da empresa com o meio ambiente, garantindo ao mercado que suas atividades estão em conformidade com as normativas vigentes. Por conseguinte, o trabalho objetiva identificar a contribuição estratégica da Certificação Ambiental em empresas de Gerenciamento e Descarte de Resíduos Sólidos. Para atingir esse objetivo, pretende-se descrever a relevância da gestão ambiental para a melhoria dos processos internos e verificar a importância do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e da certificação como diferencial competitivo. A metodologia se caracteriza como uma pesquisa exploratória, por meio de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Os dados coletados foram realizados através de pesquisa em *sites* institucionais e mídias sociais das empresas analisadas e a aplicação de um questionário com questões abertas sobre o SGA e a certificação. Após análise de dados, pôde-se concluir que ambas as empresas em estudo percebem o SGA e a certificação ISO / 14001 de grande importância para o reconhecimento do empreendimento no mercado, não obstante os benefícios após o processo concluído sejam difíceis de mensurar, pois envolvem o patrimônio natural da coletividade e econômico da empresa.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Ambiental. Certificado ISO / 14001. Estratégia Empresarial.

Área Temática: Gestão Ambiental na Indústria, Serviço e Comércio.

Environmental certification as a business strategy in solid waste management and disposal companies

Abstract: Environmental certification demonstrates the company's commitment to the environment, assuring the market that its activities are in compliance with current regulations. Therefore, the work aimed to identify the strategic contribution of environmental certification in Solid Waste Management and Disposal companies. To achieve this goal, we intend to describe the relevance of environmental management for the improvement of internal processes and to verify the importance of the Environmental Management System – EMS and certification as a competitive differential. The methodology is characterized by being an exploratory research, through bibliographic research and case study. The data collected were performed through research on institutional websites and social media of the analyzed companies, and applying a questionnaire with open questions about EMS and certification. After data analysis, it can be concluded that both companies under study, realize the EMS and ISO 14.001 certification of great importance for the recognition of the enterprise in the market, however, the benefits after the completed process are difficult to measure because involve the natural heritage of the collective and economic enterprise.

Keywords: Environmental Management System. ISO 14001 Certificate. Business Strategy.

Theme Area: Environmental Management in Industry, Service and Commerce.

1 Introdução

As preocupações com o meio ambiente têm sido destaque nas últimas décadas. Como resposta para essas preocupações, as empresas passaram a se orientar, através da legislação existente no País, objetivando práticas que amenizem os problemas ambientais, valorizando a sustentabilidade, sem afetar sua produção e o crescimento econômico.

Implantar o SGA e conquistar a certificação ISO / 14.001 demonstra a preocupação da empresa em buscar um desempenho ambientalmente adequado, minimizando os impactos ambientais causados por suas atividades. Dessa maneira, a Certificação Ambiental pode ser utilizada como estratégia empresarial, garantindo segurança e confiabilidade por meio da adequação aos padrões ambientais.

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo identificar a contribuição estratégica da Certificação Ambiental em empresas de Gerenciamento e Descarte de Resíduos Sólidos. Por meio de revisão bibliográfica, abordou-se a relevância da gestão ambiental para a melhoria dos processos internos e a importância do SGA e da certificação como diferencial competitivo.

Por meio do estudo de caso, realizou-se uma análise crítica acerca da utilização do certificado ambiental como estratégia empresarial em duas empresas do Vale do Rio dos Sinos – RS, uma de atividade de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e outra com atividade de Descarte de Resíduos Sólidos. Como instrumentos de coleta de dados, foram realizadas consultas nos *sites* institucionais e mídias sociais, bem como a aplicação de questionário com questões abertas sobre o SGA e a certificação.

2 Relevância da Gestão Ambiental-Empresarial

Preocupações em torno de questões ambientais afetam as empresas, havendo mais cobrança por parte da sociedade, para que haja a minimização dos impactos ambientais decorrente de suas atividades.

Dessa forma, as organizações têm percebido a importância da gestão ambiental como estratégia de negócio. Conforme Conceição *et al.* (2011, p. 5), “as empresas constataram que demonstrar qualidade ambiental é um item considerado importante por seus clientes”.

Por meio da gestão ambiental, a empresa adequa suas metas e objetivos à proteção do ambiente, à saúde e à segurança de seus empregados, clientes e

comunidade, definindo e redefinindo estratégias e recursos para atingir os objetivos estabelecidos para um determinado prazo (SILVA FILHO, 2008).

Os processos de gestão ambiental-empresarial podem apresentar benefícios econômicos e estratégicos (CONCEIÇÃO *et al.*, 2011), conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Benefícios econômicos e estratégicos dos processos de gestão ambiental

<i>Benefícios econômicos</i>	<i>Benefícios estratégicos</i>
<p><u>Economia de custos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Economia devido à redução do consumo de água, de energia e de outros insumos. ● Economia devido à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes. ● Redução de multas e penalidades por poluição. <p><u>Incremento de receitas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aumento da contribuição marginal de “produtos verdes” que podem ser vendidos a preços mais altos. ● Aumento da participação no mercado devido à inovação dos produtos e menos concorrência. ● Linhas de novos produtos e para novos mercados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Melhoria da imagem institucional. ● Renovação do “portfólio” de produtos. ● Aumento da produtividade. ● Alto comprometimento do pessoal. ● Melhoria nas relações de trabalho. ● Melhoria e criatividade para novos desafios. ● Melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas. ● Acesso assegurado ao mercado externo. ● Melhor adequação aos padrões ambientais.

Fonte: Adaptado de Conceição *et al.* (2011).

Silva Filho (2008) diferencia Gestão Ambiental de SGA: gestão ambiental é uma postura reativa diante das exigências legais para implantar equipamentos e sistemas tecnológicos que atenuem, reduzam ou eliminem determinado resíduo, enquanto o SGA possui uma visão estratégica em relação ao meio ambiente, agindo além da função dos riscos, tal como oportunidades de mercado.

3 Sistema de Gestão Ambiental e a Certificação ISO/14001

O Sistema de Gerenciamento Gestão Ambiental – SGA tem por objetivo estabelecer normas e parâmetros pela empresa com o objetivo de garantir um desempenho ambiental adequado à normatização vigente, que esteja de acordo com a legislação ambiental vigente e que envolva todas as partes interessadas no processo, desde os funcionários até a comunidade (ABNT, 2015).

O SGA segue o modelo de normatização técnica inglesa (BS7750) que serviu de referência para a elaboração das normas apresentadas pela *Internacional Organization for Standardization*, que no Brasil foi editada pela ABNT e denominada ISO Série 14000.

O SGA engloba a estrutura organizacional, a responsabilidades, os procedimentos, processos e recursos necessários para o gerenciamento ambiental. Para implantação é necessário o envolvimento de todas as partes interessadas (funcionários, acionistas, seguradoras, clientes, consumidores, ambientalista e público em geral); preparação e manutenção de manual de gerenciamento ambiental e auditorias de sistema (SILVA FILHO, 2008).

A Gestão Ambiental no Brasil ainda se encontra em processo de maturidade, mas já possuímos uma grande gama de empresas certificadas e que são reconhecidas internacionalmente por meio da família ISO (*International Organization for Standardization*) 14000, responsável pela normatização ambiental e os diversos “selos verdes” que encontramos nos produtos feitos de acordo com essa norma (COLANTONIO *et al.*, 2019, p. 2).

A norma ISO/14000 apresenta os procedimentos para a implantação do SGA e a obtenção de Certificação Ambiental. O SGA é o meio para uma empresa obter o reconhecimento de qualidade e boas práticas ambientais, e seu objetivo principal é ajudar as empresas a identificarem, gerenciarem, monitorarem e controlarem as questões ambientais.

A Certificação Ambiental surgiu da necessidade de diferenciar os produtos que apresentavam um desempenho ambiental adequado às normas ambientais vigentes, considerando também sua utilização pelo consumidor. A ABNT NBR ISO/14001 não é obrigatória, e os seus benefícios podem ser utilizados sem ser necessário passar pelo processo de certificação. No entanto, a certificação demonstra ao mercado que sua empresa cumpre as exigências regulamentares ou contratuais (PLATAFORMA TEMPLUM, 2015).

A ABNT NBR ISO/14001 pode ser implantada em todos os tipos e tamanhos de empresas, sejam elas com ou sem fins lucrativos ou privadas/governamentais. Essa norma estabelece como exigência que as empresas considerem todas as questões ambientais relativas às atividades desenvolvidas, aspectos ligados à poluição, à mitigação, à adaptação climática e à eficiência dos recursos. Um dos aspectos mais importantes da norma, assim como de todas as normas de sistemas de gestão, é a necessidade de melhoria contínua dos processos e a abordagem de questões ambientais (ABNT, 2015).

Entre os benefícios gerados pelo SGA, consta (ABNT, 2015):

- Redução de riscos de acidentes, de sanções legais, etc.;
- Aumento da qualidade dos produtos, serviços e processos;
- Economia ou redução do consumo de matérias-primas, água e energia;
- Captação de novos clientes;

- Melhoria da imagem;
- Melhoria dos processos;
- Aumento das possibilidades de permanência da empresa no mercado; e
- Aumento das possibilidades de financiamento, devido ao bom histórico ambiental.

Colantonio *et al.* (2019, p. 9) concluíram, em sua pesquisa, que “para que as empresas permaneçam em condições competitivas em um mercado de proporções globais, deverão buscar implantar seus SGAs e obter a certificação ISO/14001”.

Segundo a norma ABNT NBR ISO/14001, o certificado ambiental é concedido a empresas que, em seus processos, respeitam os dispositivos legais referentes às questões ambientais e que tenham os procedimentos exigidos pelo órgão certificador. A certificação pode ser concedida tanto para empresas que geram produtos, como para as prestadoras de serviços.

4 Metodologia

Este trabalho se constitui numa pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, realizada em duas empresas do Vale do Rio dos Sinos – RS para identificar a contribuição estratégica da Certificação Ambiental para empresas de gerenciamento e descarte de resíduos sólidos. Utilizou-se a pesquisa bibliográfica na contextualização dos benefícios que o SGA e a Certificação Ambiental podem proporcionar às organizações. Por meio do estudo de caso, identificou-se como o SGA e o Certificado ISO/14001 são utilizados pelas duas empresas analisadas.

Como instrumento de coleta de dados, o trabalho baseou-se em pesquisa nos *sites* e mídias sociais das empresas e na aplicação de questionário com questões abertas sobre informações do SGA e da certificação. As empresas para o estudo, denominadas empresa I e empresa II, foram determinadas por se tratar de empreendimento de grande impacto ambiental, atuantes no gerenciamento e descarte de resíduos.

A empresa I atua no gerenciamento de resíduos e presta serviços para indústrias de todos os portes na coleta e destinação final de resíduos sólidos industriais; eletroeletrônicos; pilhas; baterias e lâmpadas diversas, além de serviços mais específicos, tais como: destruição de mídias de armazenamento de dados, documentos sigilosos e produtos não conformes.

A empresa II é uma empresa que opera no Estado do Rio Grande do Sul, atendendo a 300 Municípios gaúchos nos serviços de disposição final e

valorização de resíduos sólidos urbanos, através de quatro centrais regionais localizadas nos Municípios de Minas do Leão, São Leopoldo, Santa Maria e Giruá. Atua no Descarte de Resíduos e fornece um espaço destinado à disposição final de resíduos sólidos gerados pela atividade humana.

5 Resultados e Discussões

Após a coleta de dados, procedeu-se à análise qualitativa, a fim de identificar a contribuição estratégica da Certificação Ambiental em empresas de gerenciamento e descarte de resíduos sólidos. A seguir, são caracterizadas as duas empresas analisadas, com informações relevantes sobre o tema em foco (Quadro 2).

Quadro 2 – Caracterização das empresas

<i>Empresas Características</i>	<i>Empresa I</i>	<i>Empresa II</i>
<i>SGA</i>	Possui implantado o SGA.	Possui Sistema de Gestão Integrada, que compreende o Sistema de Gestão de Qualidade; o Sistema de Gestão Ambiental e o Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho.
<i>Certificações</i>	É certificada pela ISO / 14001.	Possui as Certificações: ISO / 9001:2015; ISO / 14001:2015 e OHSAS 18001:2007.
<i>Data da Certificação Ambiental</i>	2010, com três renovações.	2016, tendo uma renovação.
<i>Comitê de Controle Ambiental</i>	Composto pelos quatro sócios.	Composto pelo Diretor-Presidente, Gerente Operacional, Supervisor de Sustentabilidade, Analista de Qualidade de QSSMA e Gestores de Unidade.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Ambas as empresas estão com o SGA implantado, e a Certificação Ambiental já está consolidada, tendo passado por renovações. Os objetivos e metas das empresas foram alinhados com os princípios propostos pela Certificação Ambiental, sendo necessária a adaptação da cultura à estrutura do ambiente de trabalho.

De acordo com as respostas analisadas, a empresa I percebe que a manutenção da certificação requer muito esforço por parte da empresa, que precisa monitorar diariamente suas atividades. O tempo e os recursos para manter

a Certificação Ambiental também são um desafio, mas ambos são transponíveis para alcançar o objetivo proposto, que é o de manter a certificação. Dessa forma, observa-se que as empresas estão dispostas a enfrentar os desafios para manter a certificação.

O Quadro 3 apresenta informações sobre o SGA e a Certificação ISO/14001.

Quadro 3 – SGA e Certificação Ambiental

	<i>Empresa I</i>	<i>Empresa II</i>
Por que implantar o SGA	Possuir procedimentos e instruções que facilitam a gestão ambiental da empresa. O sistema faria com que o empreendimento ganhasse um espaço diferenciado no mercado, a fim de atender a empresas de grande porte.	Reconhecimento da marca e a competitividade no mercado.
Benefícios do SGA e da Certificação Ambiental	Otimização de esforço interno no controle de documentos e gestão de fornecedores. A ISO é um grande reforço na prospecção de novos clientes, sendo um diferencial de mercado, além de fornecer segurança às empresas que ainda não são clientes.	Fluxo de processos mais detalhado e Ambientalmente adequado.
Programa de Gestão Ambiental	Programa de objetivos e metas, tais como: o aumento na quantidade de resíduos coletados e a diminuição dos resíduos não recicláveis gerados no processo.	Rodas de conversa com as partes interessadas (<i>stakeholders</i>); Programa Portas Abertas e Realização de Simulados Integrados.
Compromissos Assumidos	Garantir o atendimento aos requisitos legais; prevenir impactos ambientais; estimular a atitude responsável de funcionários, e garantir o comprometimento com a melhoria contínua.	Priorizar a melhoria contínua; atender rigorosamente à legislação aplicável; monitorar os impactos ambientais relacionados às suas atividades, e promover a comunicação interna e externa.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Observa-se que a principal estratégia empresarial para a adoção da Certificação Ambiental é conquistar novos clientes, ter vantagem competitiva e fortalecer a imagem institucional, passando maior confiabilidade em relação aos processos adotados e ao cumprimento da legislação ambiental.

As empresas desenvolvem programas de gestão ambiental, sendo uma forma de demonstrar seu comprometimento com o meio ambiente. Entre os compromissos assumidos, estão a melhoria contínua, a observância da legislação ambiental, a prevenção de impactos ambientais e o estímulo a atitudes responsáveis.

5 Considerações finais

Por meio do SGA e da Certificação Ambiental, as empresas têm a oportunidade de aprimorar seus processos de produção, reduzir seus custos e, principalmente, ganhar maior visibilidade de imagem. Com a implantação do sistema, as mudanças são significativas na cultura e na estrutura do ambiente de trabalho, possibilitando que as empresas criem estratégias para o desenvolvimento sustentável.

A Certificação Ambiental é utilizada como estratégia empresarial, contribuindo para que a organização conquiste espaço no mercado empresarial, ganhando, dessa forma, novos clientes, além de demonstrar aos atuais sua qualidade ambiental.

Embora manter a Certificação Ambiental requeira tempo e recursos, observou-se que as empresas estão dispostas a enfrentar os desafios para garantir a certificação, tendo como estratégia empresarial conquistar novos clientes, ter vantagens competitivas, além de fortalecer a imagem institucional.

A certificação ISO/14001 é vista como um diferencial para o mercado empresarial; em sendo assim, a empresa, ao adotar a certificação, acredita que está fornecendo segurança à sociedade, aos clientes e aos demais interessados, de que seus fluxos de processo estão ambientalmente adequados.

Referências

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO / 14001 – Principais benefícios**. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001>. Acesso em: 6 dez. 2019.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Introdução à ABNT NBR ISO / 14001:2015**. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001>. Acesso em: 6 dez. 2019.

COLANTONIO, D. C. S.; PAULA, E. M.; JABUR, M. R. M. Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e a rotulagem ambiental selos verdes. **Academus**, v. 7, n. 1, 2019. Disponível em: [http://www.revistaacademus.com.br/revista/index.php/revistaacademus/article/view/88/89%20/%20Capa%20%3E%20v.%207,%20n.%201%20\(2019\)](http://www.revistaacademus.com.br/revista/index.php/revistaacademus/article/view/88/89%20/%20Capa%20%3E%20v.%207,%20n.%201%20(2019)). Acesso em: 10 dez. 2019.

CONCEIÇÃO, A. da *et al.* **A importância do Sistema de Gestão Ambiental (SGA): estudo de caso na empresa Grande Rio Honda em Palmas –Tocantins**. 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/download/37309412/A_IMPORTANCIA_DO_SISTEMA_DE_GESTAO_AMBIENTAL_SGA_1.pdf. Acesso em: 10 dez. 2019.

SILVA FILHO, A. R. A. DA. Sistema de gestão ambiental como estratégia empresarial no ramo hoteleiro. **Produção Online**, v. 8, n. 3, 2008. Disponível em: <http://producaoonline.org.br/rpo/article/view/110>. Acesso em: 10 dez. 2019.

PLATAFORMA TEMPLUM. **ISO / 14001 – Sistema de Gestão Ambiental**. Disponível em: <https://certificacaoiso.com.br/iso-14001>. Acesso em: 6 dez. 2019.

Produção mais limpa em restaurantes: uma análise de dissertações e teses nos Programas *Stricto Sensu* no Brasil

Rafael Luis Gil Boff¹, Suzana Maria De Conto²

¹Universidade de Caxias do Sul (rlgboff@ucs.br)

²Universidade de Caxias do Sul (scmande@ucs.br)

Resumo: A Produção Mais Limpa (P+L) é um instrumento de gestão de recursos que atua buscando alternativas para a redução de impactos ambientais. Valendo-se desse conceito de gestão ambiental, este estudo objetiva analisar a produção de conhecimentos relacionada à P+L e às suas aplicações no âmbito da gastronomia. Para tal, foram realizadas buscas no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), entre 1987 e 2017, utilizando os termos “produção mais limpa”. Foram identificados 377 trabalhos no período de consulta, dos quais 252 eram relacionados à implementação da P+L, destacando-se as áreas de Engenharia com maior produção. Apenas três produções, todas oriundas de instituições da Região Sul do Brasil (Unisc, La Salle e Unicesumar) trataram da utilização da P+L em restaurantes. Os resultados mostram que a utilização da P+L tem sido abordada com maior frequência no segmento industrial, especialmente no ramo metalúrgico e na indústria têxtil, que, juntos, agregam um terço das publicações. Pôde-se identificar uma lacuna no conhecimento nos Programas *Stricto Sensu* do Brasil com relação à aplicação desse instrumento na gastronomia. Diante de uma sociedade ainda marcada pelos altos níveis de consumo e de desperdício, torna-se crucial a construção de novas investigações no País no que tange ao uso da P+L para o combate ao desperdício de água, de energia e de ingredientes na gastronomia, beneficiando não apenas restaurantes, mas a sociedade como um todo.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Produção Mais Limpa. Restaurantes.

Área Temática: Gestão Ambiental na Indústria, Serviços e Comércio.

Cleaner Production in restaurants: an analysis of dissertations and theses in *Stricto Sensu* Programs in Brazil

Abstract: Cleaner Production is an instrument of resource's management that acts searching for alternatives to reduce environmental impacts. Using this concept of the Environmental Management, this study aims to analyze the knowledge production related to the Cleaner Production and its applications in the context of gastronomy. Therefore, searches were made in the Theses and Dissertations Bank from the Coordination of Improvement of Higher Level Personnel (CAPES), between 1987 and 2017, using the term “cleaner production”. A total of 377 works was identified in the consulting period, but 252 of which were related to the implementation of Cleaner Production, highlighting the Engineering areas as the more productive ones. Only three works, all of them from colleges of southern Brazil (Unisc, LA Salle and Unicesumar) brought the use of Cleaner Production in restaurants. The results show that the utilization of Cleaner Production is more often dedicated to industrial segments, especially in the metallurgical and textile branches, which, together, add one third of the publications. A knowledge gap has been identified concerning the application of Cleaner Production in restaurants in the *Stricto Sensu*'s brazilian's programs. In face of a society marked by high levels of consumption and waste, the construction of new studies in the country showing the use of Cleaner Production is crucial to fight the waste of water, energy and ingredients in the gastronomy, benefiting not only the restaurant, but society as a whole.

Keywords: Environmental Management. Cleaner Production. Restaurants.

Theme Area: Environmental Management in Industry, Services and Commerce.

1 Introdução

O conceito “Produção Mais Limpa” (P+L) surgiu recentemente, na história da ciência. De acordo com Barbieri (2016), ele foi primeiramente pensado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (Unido) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), buscando a instrumentalização de conceitos e objetivos do desenvolvimento sustentável. A discussão sobre o conceito de “tecnologia limpa”, ocorrida especialmente durante a Conferência de Estocolmo, em 1972, abriu caminho para a definição exata da P+L.

Ainda conforme o autor, a discussão sobre esse conceito ocorreu traçando-se três objetivos distintos, porém complementares, para a humanidade dali para frente: lançar menos poluição ao meio ambiente; gerar menos resíduos; e consumir menos recursos naturais (especialmente os não renováveis, como os minérios de ferro). Tais discussões tomaram grandes proporções diante das ameaças desde já conhecidas acerca do aquecimento global.

Hoje, a P+L é considerada um importante instrumento de gestão de recursos, atuando na busca de alternativas para a redução de impactos ambientais, como a minimização do consumo de matérias-primas, de energia e de água. Barbieri (2016) cita três principais premissas de funcionamento dessa ferramenta: a utilização eficiente dos recursos não renováveis; a conservação dos recursos renováveis; e o respeito à capacidade do meio ambiente de assimilar os resíduos industriais.

Conforme Oliveira (2016), a implantação da P+L sugere vantagens contínuas, que iniciam na redução do consumo de matérias-primas, energia e água; levam à minimização a geração de resíduos na fonte; à otimização na utilização dos recursos; à redução dos custos operacionais; e culminam, por fim, na obtenção de vantagens econômicas no mercado. Jabbour (2013) ainda cita a redução das infrações ambientais e de riscos com acidentes ambientais, e também a melhoria nas condições de segurança e saúde dos trabalhadores como motivos para se aplicar a P+L em processos produtivos.

Amparando-se na relevância desse conceito de gestão ambiental, ainda mais acentuado nos tempos atuais, o presente estudo tem como objetivo realizar uma análise sobre a produção de conhecimentos relacionada à P+L e suas aplicações no âmbito da gastronomia. Identificando a produção científica, objetiva-se fazer um mapeamento temporal e geográfico; avaliar as principais tendências em relação aos campos de atuação; apontar a relevância de tais publicações para a

sociedade; e, ainda, identificar lacunas, ou seja, possíveis áreas de aplicação que ainda não são amplamente exploradas.

2 Metodologia

O presente trabalho possui caráter bibliográfico-descritivo, com abordagem qualitativo-quantitativa. Para sua construção, foi realizada uma pesquisa no Banco de Teses e Dissertações da Capes, considerando o período de 1987 (primeiro ano de registro dos programas de pós-graduação) a 2017, utilizando-se os termos “produção mais limpa” no campo de busca.

Foram extraídas, do *site* do órgão, além dos títulos e autores, outras informações complementares, tais como: a instituição responsável e o estado, o segmento de atuação dos trabalhos, entre outras informações. Analisou-se, assim, o histórico de teses e dissertações registrado acerca da P+L, utilizando, além do título, o resumo e as palavras-chave para identificar os trabalhos elegíveis para o recorte.

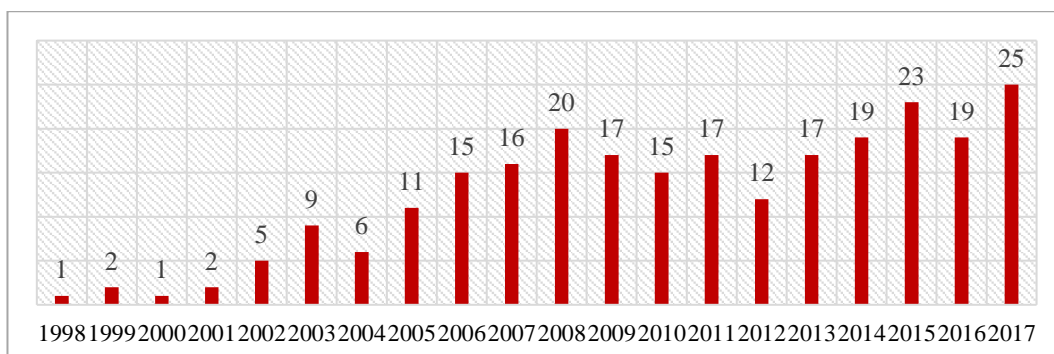
Na segunda etapa do trabalho, ocorreu a busca por publicações que trouxessem conceitos e ferramentas da P+L aplicados à gastronomia. Para tal, foram realizadas buscas com as palavras “restaurante(s)”, “gastronomia” e “alimentação” entre as publicações do recorte avaliado, a fim de se quantificar e avaliar as aplicações relevantes para o presente contexto.

3 Resultados

Embora tenham sido identificados 377 trabalhos no intervalo de tempo de 1987 a 2017, uma análise de títulos, resumos e palavras-chave permitiu constatar que, entre a amostragem total, apenas 252 trabalhos estavam relacionados à implantação de ferramentas de P+L – os demais trabalhos apenas se encontravam em uma linha de pesquisa relacionada à P+L nos programas de pós-graduação, sem, no entanto, abordar esse instrumento de gestão ambiental nas dissertações e teses.

Analisando-se o recorte definido, pôde-se constatar, primeiramente, uma notável evolução no número de publicações envolvendo a P+L ao longo do período avaliado, evidenciando o maior destaque que vem sendo dado à Gestão Ambiental com o passar dos anos. O Gráfico 1 demonstra em números esse aumento.

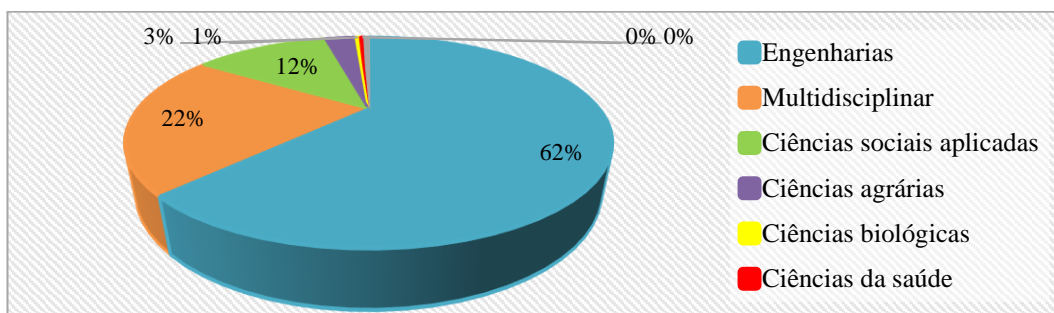
Gráfico 1 – Histórico de teses e dissertações envolvendo P+L



Fonte: Elaboração dos autores.

Além desse considerável crescimento, foi possível averiguar o grande leque de diferentes áreas do conhecimento responsáveis por publicações envolvendo a P+L. As áreas de Engenharias são detentoras da grande maioria dos trabalhos (aproximadamente 62%). Contudo, de acordo com o Gráfico 2, diversas outras também geraram produções a respeito do tema, embora em menores números.

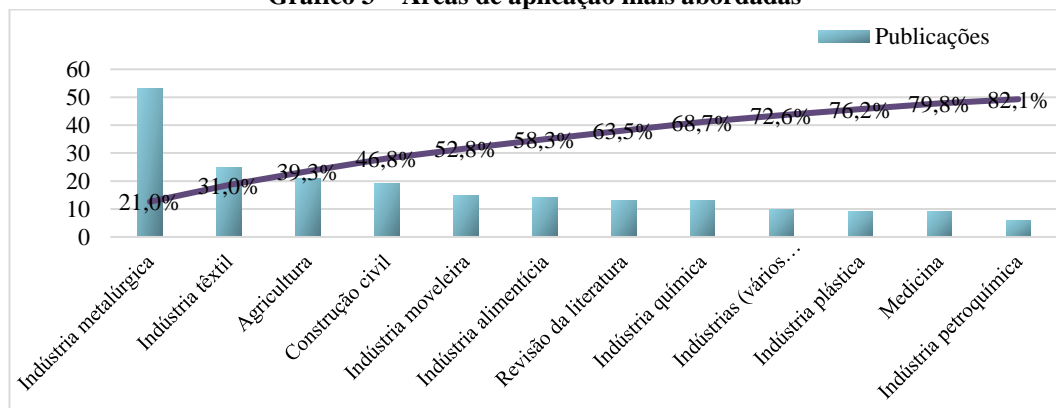
Gráfico 2 – Áreas de conhecimento mais abordadas



Fonte: Elaboração dos autores.

Não obstante a abordagem de diferentes áreas do conhecimento, também foi possível observar, no processo de avaliação das publicações, que as aplicações de P+L vêm sendo feitas nas mais variadas áreas de aplicação. O Gráfico 3 mostra que, apesar de as indústrias metalúrgica e têxtil deterem mais de um terço dos trabalhos, uma alta gama de segmentos também é alvo de ferramentas da P+L.

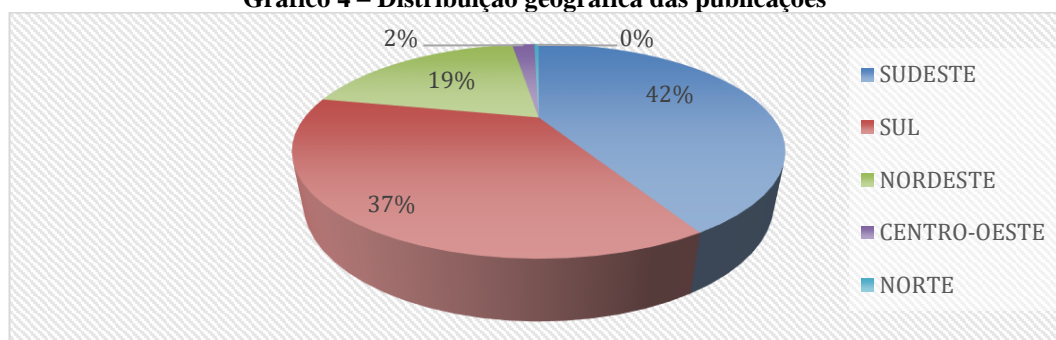
Gráfico 3 – Áreas de aplicação mais abordadas



Fonte: Elaboração dos autores.

O Gráfico 4 evidencia a distribuição geográfica, por regiões, das publicações constantes no recorte definido para o presente trabalho.

Gráfico 4 – Distribuição geográfica das publicações



Fonte: Elaboração dos autores.

Entre as 252 publicações consideradas, apenas três dissertações, todas oriundas de instituições da Região Sul do Brasil (Unisc, La Salle e Unicesumar) trataram da utilização da P+L em restaurantes, como pode ser observado nos estudos de Santos (2009), Oliveira (2016) e Turchetto (2017).

Santos (2009) desenvolveu uma estratégia de gestão e utilização de óleos vegetais em dois restaurantes na cidade de Santa Cruz do Sul – RS, objetivando tanto a minimização do consumo, quanto seu reaproveitamento na produção de biocombustíveis. O autor identificou seis ações imediatas para os estabelecimentos estudados: o controle contínuo do estoque de óleos; o desenvolvimento de um planejamento e controle da produção; a substituição de equipamentos muito depreciados; o reenvio de embalagens usadas a fornecedores;

o reúso ou reciclagem de embalagens não utilizadas no processo; e a transformação de resíduos orgânicos em fertilizantes.

O segundo trabalho tratou da análise do processo de produção de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) localizada em Porto Alegre – RS. Foram coletados resíduos sólidos do processo, e uma investigação foi conduzida sob cinco diferentes perspectivas: quantidade de alimentos não utilizados e/ou vencidos; nível de resíduos gerados no pré-preparo e preparo; sobras limpas geradas no processo; quantidade de óleo queimado e de borra de café. Para cada um dos pontos foram identificadas diversas ações de P+L, desde o gerenciamento de estoque até a condução de treinamentos para a equipe da UAN. No total, Oliveira (2016) pôs em prática 20 atividades, monitorando e quantificando os resultados práticos observados, e comprovando, assim, a eficácia das ferramentas de P+L no restaurante em questão.

Turchetto (2017) aplicou, no processo produtivo de um restaurante universitário, três ferramentas de gestão ambiental. Ao aplicar a P+L, a autora identificou dez variáveis, separadas em dois grupos (resíduos sólidos e recursos naturais e energia). Para cada variável, foi identificada a situação atual e os pontos críticos. A partir disso, foram definidas propostas de ações de P+L, constando, ainda, a prioridade de implantação de cada uma delas, bem como as viabilidades técnica e ambiental. Quatro das ações foram consideradas críticas, pois que diziam respeito à destinação do resíduo orgânico, da casca de laranja, dos descartáveis em geral, e dos resíduos gerados na alimentação *À la carte*. Todas as ações conduzidas foram monitoradas, e, ao final do estudo, oito delas estavam completamente implantadas ou em implementação.

4 Considerações finais

Os resultados obtidos com o recorte utilizado deixam nítida a maior propensão na aplicação da P+L voltada aos segmentos industriais. Tal fato justifica-se pelo necessário esforço que vem sendo feito pelas indústrias, no Brasil e no Exterior, para reduzirem os impactos dos seus processos produtivos. Os ganhos obtidos com a implementação de ações de gestão ambiental são claros, pois já foram percebidos, e, dadas as demandas ambientais já identificadas, existe uma tendência de que o número de trabalhos, nesse segmento siga aumentando.

No entanto, há uma lacuna de conhecimento em relação à aplicação da P+L voltada aos serviços, em especial à gastronomia e a restaurantes, muito embora os resultados tenham demonstrado que, em processos de industrialização de

alimentos, já foi observada a necessidade de ações para manter a pegada ecológica na produção.

Os tempos atuais, marcados por uma sociedade altamente industrializada e por consumo e desperdício elevados, além da incômoda incidência de fome, sugerem a necessidade de estudos que orientem organizações e consumidores a seguir um caminho sustentável. Para a erradicação desses hábitos, torna-se crucial a construção de novas investigações no País no que tange ao uso da P+L para o combate ao desperdício de água, de energia e de ingredientes na gastronomia, beneficiando não apenas restaurantes, mas a sociedade como um todo, à qual pode-se dar a oportunidade de vislumbrar um futuro mais limpo e renovável.

Com as premissas e os resultados, a P+L mostra ser uma ferramenta essencial para as necessidades atuais do Planeta, estando alinhada aos objetivos para o desenvolvimento sustentável sugeridos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Com ações relativamente simples, como o gerenciamento da demanda e do estoque de alimentos, a utilização de energias renováveis e de equipamentos de baixo consumo energético, a transformação de resíduos orgânicos em biomassa, a utilização de soluções para reúso de água e a própria readequação alimentar (redução no consumo de carne, uso de alimentos sazonais e regionais), pode-se trilhar um caminho sustentável, adequado as premissas dos tempos atuais às ideias da P+L.

Referências

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

JABBOUR, A. B. L. S. **Gestão ambiental nas organizações: fundamentos e tendências**. São Paulo: Atlas, 2013.

OLIVEIRA, A. P. B. **Aplicação dos conceitos de P+L em uma unidade de alimentação e nutrição localizada em uma empresa no Município de Porto Alegre: estudo de caso**. 2016. 84 f. Dissertação (Mestrado em Avaliação de Impactos Ambientais) – Unilasalle, Porto Alegre, 2016. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4523110. Acesso em: 31 jul. 2019.

SANTOS, E. **Gestão do uso de óleos vegetais em restaurante visando à produção mais limpa com ênfase na obtenção de biodiesel**. 2009. 79 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Unisc, Santa Cruz do Sul, 2009. Disponível em:

http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=137111. Acesso em: 31 jul. 2019.

TURCHETTO, Q. Ferramentas de gestão ambiental como estratégia para construção de espaços sustentáveis de alimentação. 2017. 57 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Limpas) – Unicesumar, Maringá, 2017. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5050094. Acesso em: 31 jul. 2019.

Estudo quantitativo de entradas e saídas do processo de elaboração de vinho tranquilo de mesa de uma indústria vinícola de porte médio

Morgana Vigolo¹, Bianca Breda², Bruna Paese³ e Vania Elisabete Schneider⁴

^{1, 2, 3, 4}Instituto de Saneamento Ambiental/Universidade de Caxias do Sul
(mvigolo1@ucs.br; bbreda@ucs.br; bpaese@ucs.br; veschnei@ucs.br)

Resumo: A indústria vinícola exige o fornecimento de uma série de matérias-primas, insumos e energia que vão desde o plantio de vinhedos até o descarte de embalagens dos produtos finais, as quais contribuem para o esgotamento dos recursos naturais e para a degradação do meio ambiente. Estratégias e ações adequadas para favorecer a sustentabilidade, bem como a gestão ambiental podem ser iniciadas a partir de informações úteis sobre os impactos ambientais causados por esse setor, baseada na ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). O objetivo deste trabalho é quantificar as entradas e saídas do processo de elaboração de vinho tranquilo de mesa – branco e tinto – em uma indústria vinícola de porte médio situada em Flores da Cunha – RS. A coleta de dados ocorreu entre março e junho de 2019, por meio de visitas técnicas à empresa acompanhadas pelos enólogos da vinícola, além de consultas a estudos existentes. Considerando a produção de vinho, referente à safra de 2018 (1.205.830L), destaca-se, entre as saídas: 46,24t de engaço, 184,93t de bagaço e 22,19t de borra prensada, sendo o engaço correspondente a 3%, e o bagaço a 12% da matéria-prima. Como a geração de resíduos nesta etapa do processo é quase essencialmente matéria orgânica, essas podem resultar em alguns materiais secundários de compostos de interesse industrial ou agrícola, através da avaliação do custo-benefício da recuperação e/ou aproveitamento dos mesmos. Compreender melhor o processo de vinificação permite uma melhor gestão das etapas de produção e, conseqüentemente, reduzir perdas e alavancar potenciais do setor.

Palavras-chave: Vinificação. Gestão Ambiental, ACV.

Área Temática: Gestão Ambiental na Indústria, Serviços e Comércio.

Quantitative study of inputs and outputs of the winemaking process of a midsize wine industry

Abstract: The wine industry requires the supply of a range of materials and energy ranging from vineyard planting to wine bottle disposal, which contribute to the depletion of natural resources and the degradation of the environment. Appropriate strategies and actions to promote sustainability as well as environmental management can be initiated from useful information on the environmental impacts caused by this sector, based on the Life Cycle Assessment (LCA) tool. The goal of this work was to quantify the inputs and outputs of the process of winemaking process – white and red – in a medium-sized wine industry located in Flores da Cunha, in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Data collection took place between March and June 2019 through technical visits to the company accompanied by winery winemakers, as well as consultations with existing studies. Considering the production of wine, for the year 2018 (1,205,830L), stands out among the outputs: 46.24 tons of stalk, 184.93 tons of bagasse and 22.19 tons of pressed sludge, with the stalk corresponding to 3% and the bagasse to 12% of the raw material.. As the generation of waste at this stage of the process is almost essentially organic matter, it can result in some secondary materials of compounds of industrial or agricultural interest, by assessing the cost-benefit of recovery and/or recovery. Better understanding of the winemaking process allows for better management of production steps and consequently reducing losses and leveraging industry potentials.

Keywords: Winemaking, Environmental Management, LCA.

Theme Area: Environmental Management in Industry, Services and Commerce.

1 Introdução

O crescimento industrial e, principalmente, as evoluções tecnológicas, contribuíram sensivelmente para o avanço da sociedade, sobretudo para a melhoria da qualidade de vida da população (IBRAHIN; IBRAHIN; CANTUÁRIA 2015). No entanto, segundo Dias (2017), desde a revolução científico-tecnológica, ocorrida no século XVIII, a industrialização tem provocado profundas alterações no meio ambiente natural. Com a intensificação da industrialização, atualmente, são facilmente verificáveis vários problemas ambientais, como: consumo excessivo de recursos naturais, sendo alguns não renováveis; destinação inadequada dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos; contaminação do ar, do solo, das águas; desflorestamento; número crescente de desastres ambientais; e urbanização acelerada (DIAS, 2017).

A indústria do vinho não é uma exceção, uma vez que, desde o plantio de vinhedos até o descarte da garrafa de vinho vazia, é exigido o fornecimento de materiais e energia, os quais, de acordo com Point, Tyedmers e Naugler (2012), contribuem para o esgotamento de recursos naturais e uma variedade de emissões que agravam o quadro de degradação contínua do meio ambiente.

No Brasil, a indústria vinícola corresponde a um dos mercados que cresce mais rapidamente, contemplando, nos dias atuais, mais de 1,1 mil vinícolas espalhadas pelo País, sendo a Serra Gaúcha a região mais tradicional na produção de uvas e vinhos do Brasil (IBRAVIN, 2019). Segundo a Embrapa (2018), em 2017, dos quase 2 milhões de toneladas de uvas produzidas no País, aproximadamente 50% delas foram produzidas no Estado do Rio Grande do Sul, onde se destaca o Município de Flores da Cunha, que ostenta o título de Maior Produtor de Uvas e Vinhos do Brasil (FLORES DA CUNHA, 2019). A produção local, referente à safra de 2018, atingiu 101 milhões de quilos de uvas e 120 milhões de litros de vinhos (FLORES DA CUNHA, 2019).

Conforme Martins *et al.* (2018), durante as últimas décadas, é notável uma maior conscientização acerca dos impactos ambientais provocados por atividades industriais, principalmente ao avaliar os padrões atuais de consumo e produção. Seguindo essa tendência, viticultores e vinicultores têm se engajado, cada vez mais, em iniciativas de sustentabilidade motivadas por preocupações ambientais (BORSATO *et al.*, 2019), bem como para o fim de cumprir o que tange à

legislação e satisfazer os clientes e outras partes interessadas, os quais estão dando crescente importância às questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável. Todavia, os conceitos de viticultura e vinificação sustentáveis ainda são insuficientes e há necessidade de diretrizes para os vitivinicultores melhorarem o desempenho em todas as dimensões desse novo paradigma (MARTINS *et al.*, 2018).

Estratégias e ações adequadas para favorecer a sustentabilidade, bem como a gestão ambiental da indústria vinícola podem ser iniciadas a partir de informações úteis sobre os impactos ambientais causados por esse setor, baseada no ciclo de vida do produto, na qual sua principal ferramenta é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).

A ACV é uma metodologia padronizada definida pela série de normas ISO / 14040, que fornece uma metodologia aceita para quantificar os impactos ambientais de um produto, processo ou serviço durante todo o seu ciclo de vida, conhecida como análise “do berço ao túmulo” (IANNONE *et al.*, 2016). Uma das etapas da estrutura da ACV é o Inventário do Ciclo de Vida (ICV), o qual, segundo Iannone *et al.* (2016), consiste nas atividades relacionadas à pesquisa, à coleta, à representação dos fluxos de massa e energia, e interpretação de dados necessários para a avaliação ambiental dos dados observados. Na literatura, é possível encontrar estudos que tratam do ciclo de vida do vinho, porém nada limitado especificamente ao processo de vinificação, principalmente no Brasil em que o banco de dados relativo a esse produto é ainda carente. Salienta-se que, nesses estudos, a produção de garrafas de vidro e a viticultura são as etapas com maior contribuição aos impactos ambientais do ciclo de vida do referido produto (FUSI; GUIDETTI; BENEDETTO, 2014).

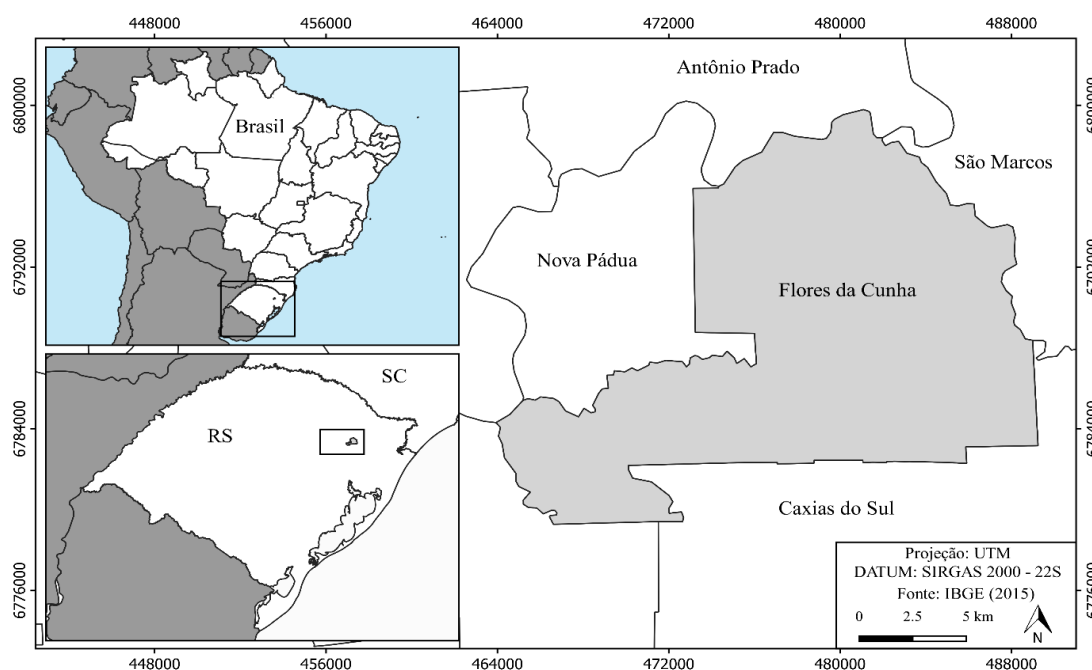
Considerando essa temática, o objetivo deste trabalho é quantificar as entradas e saídas do processo de elaboração de vinho tranquilo de mesa – branco e tinto – em uma indústria vinícola de porte médio, situada em Flores da Cunha, Rio Grande do Sul. Os dados obtidos poderão auxiliar em planos de gestão e gerenciamento de resíduos e servir como base para organizar a metodologia para futuros ICVs associados ao vinho.

2 Materiais e métodos

O estudo foi realizado em uma indústria vinícola de porte médio, com 20 colaboradores, situada na Serra Gaúcha, no Município de Flores da Cunha (Figura 1). A empresa atua principalmente na fabricação de vinhos de diferentes

variedades e, como atividades secundárias, atua na fabricação de suco de uva integral, de cerveja e chope e, na promoção do enoturismo. Sendo assim, o mercado consumidor dos produtos e serviços do empreendimento é bastante diversificado.

Figura 1 – Mapa de localização da indústria vinícola utilizada como base neste estudo



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O estudo restringiu-se somente ao processo de elaboração de vinho tranquilo de mesa branco e tinto, responsável pela produção do empreendimento, em 2018, de 1.205.830L, sendo 85% comercializados a granel, e 15% comercializados em garrafas de vidro. Desse modo, não estão incluídos, na fronteira do estudo, os setores de apoio do empreendimento, atividades relacionados ao enoturismo, bem como atividades incluídas no ciclo de vida do produto, como: viticultura, fabricação de garrafas de vidro e outros materiais utilizados na etapa de engarrafamento e empacotamento, refrigeração, transporte e o descarte das garrafas de vidro.

A coleta de dados ocorreu entre março e junho de 2019 (período de entressafra), principalmente por meio de visitas técnicas à empresa, acompanhadas pelos enólogos da vinícola e observações diretas. Um instrumento de pesquisa na forma de questionário foi aplicado ao técnico responsável pelo empreendimento. Além disso, foram avaliados através de bibliografia estudos já

existentes, a fim de melhor detalhar o processo e diagnosticar as entradas e saídas das etapas de elaboração dos vinhos tranquilos de mesa branco e tinto. A unidade funcional utilizada para quantificar as entradas e saídas do processo foi 750mL, a qual equivale a uma garrafa de vidro padrão utilizada pelos empreendimentos desse setor.

3 Resultados e discussão

3.1 Processo

O fluxograma do processo de elaboração de vinho avaliado na indústria vinícola é apresentado na Figura 2.

O processo de elaboração de vinho, tanto para vinhos brancos como para tintos inicia com a verificação do grau glucométrico da uva e, na sequência, as operações de desengamento e esmagamento das uvas, com o objetivo de remover totalmente as ráquis e romper a película da baga. Nessa etapa inicial, adicionam-se, sobre as uvas esmagadas, enzimas para separar a pectina do mosto para promover a aglomeração e, metabissulfito de potássio, cujas principais propriedades são: a ação seletiva sobre as leveduras, ação antioxidante, antioxidásica, solubilizante, coagulante e antisséptica (IANNONE *et al.*, 2016; RIZZON; DALL'AGNOL, 2009).

Para vinificação do vinho tranquilo branco, antes da fermentação, o mosto é prensado e clarificado para evitar a presença de partículas visíveis suspensas nele. A fermentação alcoólica é ativada a partir da adição de ativante de fermentação e pela inoculação de leveduras, as quais transformam os açúcares presentes no mosto em etanol e dióxido de carbono (IANNONE *et al.*, 2016). Durante a fermentação alcoólica, em períodos adequados que evitam sua ativação acentuada, efetua-se a chaptalização, ou seja, a correção do teor de açúcar do mosto (RIZZON; DALL'AGNOL, 2009).

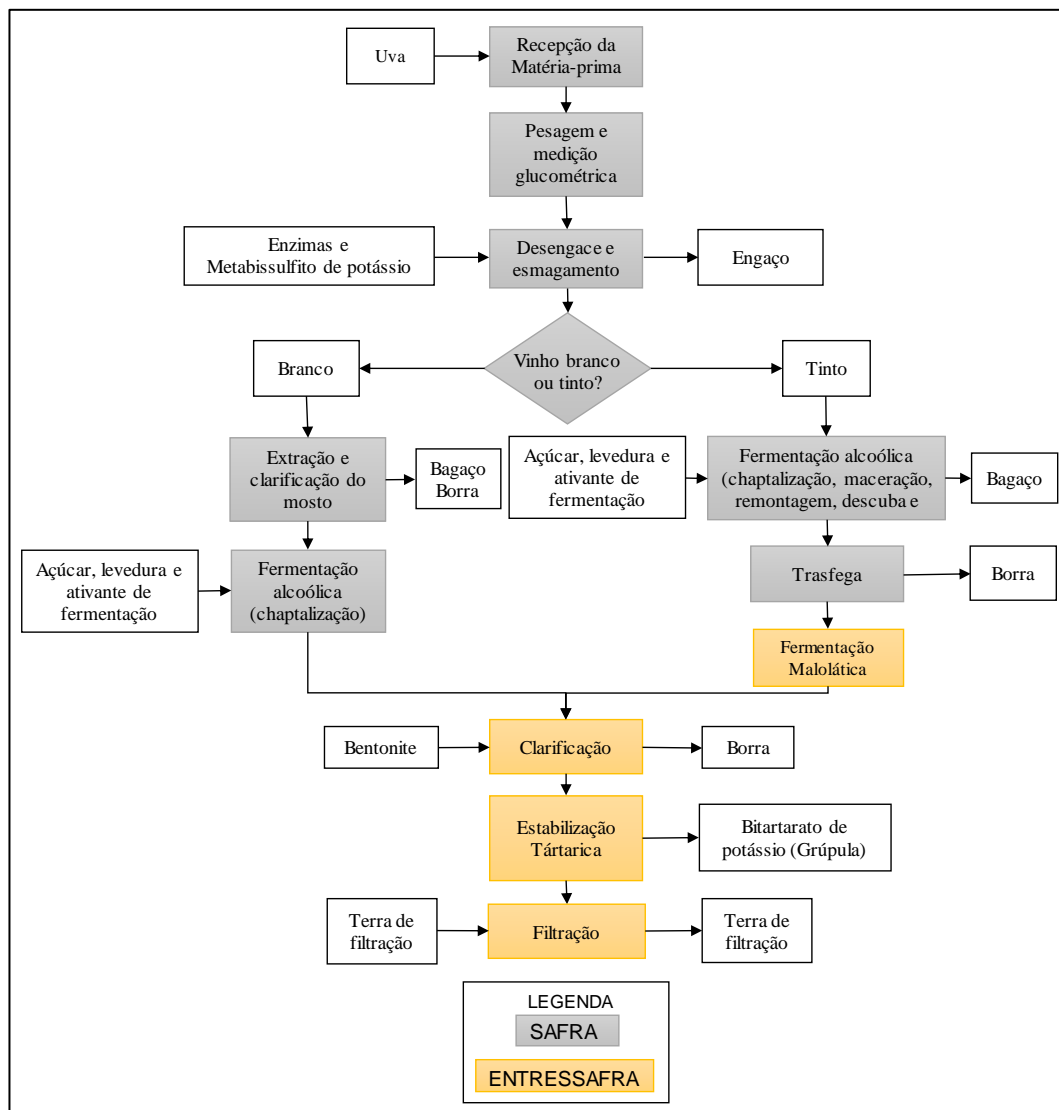
Salienta-se que, na elaboração de vinho branco, o empreendimento não realiza a fermentação malolática, que consiste na transformação do ácido málico em láctico, visto que, segundo Rizzon e Dall'Agnol (2009), o vinho branco, normalmente, é pouco ácido ou apresenta acidez equilibrada.

Na vinificação de vinho tinto, a prensagem e a clarificação são realizadas somente após a fermentação, e isso é o que diferencia o processo de elaboração de vinho branco. Nesse tipo de vinificação, a etapa inicial do processo fermentativo é chamada de fermentação tumultuosa, por conta de sua intensidade e, coincide com o momento da maceração. A etapa de maceração corresponde ao período de

contato prolongado entre o mosto e a parte sólida da uva (película e semente), a qual, de acordo com Iannone *et al.* (2016), é essencial para a extração de cor.

Durante o processo de vinificação de tinto, realiza-se a remontagem, que consiste em retirar o mosto da parte inferior do tanque de fermentação e colocá-lo novamente na parte superior.

Figura 2 – Fluxograma do processo de elaboração de vinho tranquilo branco e tinto do empreendimento



Fonte: Elaborada pelas autoras (2019).

Segundo Rizzon, Meneguzzo e Manfroi (2006), essa prática enológica tem como objetivos: promover a aeração do mosto para favorecer o desenvolvimento e a multiplicação das leveduras que necessitam de oxigênio; extrair os componentes da parte sólida da uva; controlar a temperatura de fermentação; e homogeneizar a massa vínica.

O período de maceração é determinado com a realização da descuba, que consiste na separação da parte sólida da líquida do mosto. O mosto é retirado e colocado em outro recipiente para completar a fermentação alcoólica lenta e, após, retira-se a parte sólida, que é encaminhada para o processo de prensagem para retirar o vinho impregnado na parte sólida da matéria-prima (RIZZON; MENEGUZZO; MANFROI, 2006). Concluída a fermentação alcoólica, realiza-se a trasfega, que consiste na separação do vinho límpido da parte superior do recipiente da borra precipitada e a fermentação malolática.

A próxima prática, que é realizada tanto para vinificação de branco como de tinto, é a clarificação do vinho, na qual se adiciona bentonite, como uma alternativa natural para facilitar a sedimentação das partículas sólidas ainda presentes, as quais formam as borras no fundo do recipiente. O precipitado, que pode transmitir sabores e aromas indesejáveis, é retirado a partir de trasfegas.

Em seguida, é feita a estabilização tartárica do vinho, a qual ocorre naturalmente. Todavia, para acelerar esse processo, se resfria o vinho até -3°C por um período de 8 a 10 dias, provocando a insolubilização e a precipitação de sais, mais especificamente bitartarato de potássio, que é um resíduo de alto valor agregado (RIZZON; MENEGUZZO; MANFROI, 2006). No empreendimento, a última etapa da vinificação é a filtração à terra, que garante a limpidez momentânea do vinho.

Durante todas as etapas de elaboração de vinho, sendo mais frequente no período de safra, é necessário realizar a limpeza dos equipamentos e do piso das áreas em que o processo é operado.

3.1 Análise quantitativa de entradas e saídas

A quantificação das entradas e saídas de cada etapa da elaboração de 750mL de vinho tranquilo de mesa branco e tinto é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Quantificação das entradas e saídas da elaboração de 750 mL de vinho tranquilo de mesa branco e tinto

Etapa do processo	Entrada	Saída
Recepção da matéria-prima	0,96 kg de uva	
Desengace e esmagamento	28,76 mg de enzimas	28,76 g de engaço
	191,70 mg de metabissulfito de potássio	
Extração e clarificação do mosto (vinho tranquilo branco)		115,02g bagaço
		6,3g borra prensada
Fermentação alcoólica (vinho tranquilo branco)	37,5g de açúcar	
	9,33mg de levedura	
	225g de ativante de fermentação	
Fermentação alcoólica (vinho tranquilo tinto)	37,5g de açúcar	115,02g de bagaço
	9,33mg de levedura	
	225g de ativante de fermentação	
Trasfega (vinho tranquilo tinto)		6,3g borra prensada
Clarificação	7,5g bentonite	7,5g borra prensada
Estabilização tartárica		0,98g de bitartarato de potássio (grúpula)
Filtração	311mg de terra de filtração	326,55mg de terra de filtração

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

É notória a quantidade significativa de resíduos sólidos gerados na vinificação do vinho tranquilo de mesa. Considerando a produção tanto desse vinho branco como do tinto, referente à safra de 2018 (1.205.830L), constata-se que foi gerado um total de: 46,24t de engaço, 184,93t de bagaço, 22,19t de borra prensada, 1,58t de tartarato de potássio (grúpula) e 0,53t de terra de filtração. Sendo assim, quanto aos resíduos provenientes da uva, o engaço corresponde a 3%, e o bagaço a 12% da matéria-prima.

Observa-se que a geração de resíduos, nessa etapa do processo é quase essencialmente matéria orgânica passível de processamento por processos biológicos. Essas podem resultar em algumas matérias-primas secundárias, envolvendo processos de recuperação de compostos de interesse industrial ou agrícola, cabendo, portanto, uma avaliação das fases subsequentes à geração do resíduo e das tecnologias existentes no mercado, bem como o custo-benefício da recuperação e/ou do aproveitamento desses resíduos, particularmente se for levada em conta a expressiva geração mássica e volumétrica de apenas um empreendimento. Maior ainda é a importância desse tipo de avaliação para a região considerando-se o número de empreendimentos que ali se localizam.

Na etapa de limpeza dos equipamentos e pisos da área útil do processo em questão, são utilizados 0,86L de água para vinificação de 750mL de vinho tranquilo de mesa branco e tinto. De modo consequente, levando em consideração as perdas do sistema, são gerados 0,65L de efluente líquido industrial. Este último, se for considerada a remoção de compostos de interesse ou apenas as tecnologias ainda que convencionais de tratamento, podem levar à minimização dos impactos ambientais. Essa fase deve ser igualmente inventariada no sentido de se obterem os dados para a ACV.

Para vinificação da unidade funcional, são consumidos 13,34W de energia elétrica pelos equipamentos e pela iluminação do local de operação. Desses, 1,33W são perdidos do sistema, o que aponta à necessidade de avaliação da eficiência energética do sistema produtivo, identificando as perdas e buscando alternativas de minimização do consumo.

Salienta-se que o trabalho envolveu apenas uma etapa do processo industrial, a vinificação, sendo necessário para uma eficiente ACV do produto que o sistema seja envolvido desde a produção da matéria-prima até a geração de resíduos pós-consumo.

4 Conclusões

O mercado da uva e do vinho, na Serra do Rio Grande do Sul, impulsiona a economia na região, sendo uma das principais atividades geradoras de renda dos Municípios que a compõem. O destaque dessa região, na produção vitícola e vinícola, é notório, visto que representa cerca da metade da produção nacional, o que contribui, significativamente, para o desenvolvimento do turismo local e para o setor em toda sua cadeia. Contudo, a área em que não se observa tanto progresso dentro desse sistema é a ambiental. Por mais que já exista uma rápida preocupação com o tripé do desenvolvimento sustentável – produção, economia e meio ambiente, este último ainda é o que possui menor relevância, pois que as ações não atingem ou ultrapassam o que é exigido pela legislação em sua maioria.

Compreender melhor o processo de vinificação permite um maior controle sobre as etapas de produção e, consequentemente, mapear todas as perdas e esclarecer os potenciais que esse setor possui. Esse método faz parte da ACV do produto, o que possibilita uma melhor gestão do processo, a análise de melhorias e a diminuição de falhas. Avaliando esse caso em específico, percebe-se que muitos dos resíduos não são tratados e, em alguns casos, não possuem a melhor

opção de destinação final. Porém, levando em conta que são produtos com valor agregado, além da perda econômica, há também a contaminação do ambiente.

Verificou-se, durante o estudo para a realização deste trabalho, que os consumidores estão cada vez mais tendenciosos aos produtos que possuem preocupação com o meio ambiente e que tenham menor adição de produtos químicos em sua formulação (orgânicos), sendo essa uma grande motivação para os produtores de uva e fabricantes de vinho adotarem hábitos e atitudes sustentáveis.

Referências

BORSATO, E. *et al.* Comparison of Water-focused Life Cycle Assessment and Water Footprint Assessment: The case of an Italian wine. **Science of the Total Environment**, v. 666, p. 1.220-1.231, maio 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.331>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969719308393>. Acesso em: 5 set. 2019.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 3. ed. [recurso eletrônico]. São Paulo: Atlas, 2019. 234 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Inteligência e mercado uva e vinho**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-uva-e-vinho/a-viticultura-no-brasil>. Acesso em: 14 abr. 2019.

FLORES DA CUNHA. **Dados gerais**. Disponível em: <https://www.floresdacunha.rs.gov.br/secao.php?id=1>. Acesso em: 1º abr. 2019.

FUSI, A.; GUIDETTI, R.; BENEDETTO, G. Delving into the environmental aspect of a Sardinian white wine: From partial to total life cycle assessment. **Science of the Total Environment**, v. 472, p. 989-1.000, fev. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.11.148>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971301454X>. Acesso em: 13 set. 2019.

IANNONE, R. *et al.* Improving environmental performances in wine production by a life cycle assessment analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 111, p. 172-180, jan. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615003492>. Acesso em: 13. set. 2019.

IBRAHIN, F. I. D.; IBRAHIN, F. J.; CANTUÁRIA, E. R. **Análise ambiental: gerenciamento de resíduos e tratamento de efluentes**. São Paulo: Érica, 2015. 145 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO (IBRAVIN). **Panorama geral**. Disponível em: <https://www.ibravin.org.br/Panorama-Geral>. Acesso em: 25 maio 2019.

MARTINS, A. A. *et al.* Towards sustainable wine: comparison of two Portuguese wines. **Journal of Cleaner Production**, v. 183, p. 662-676, maio 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.057>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618303652>. Acesso em: 5 set. 2019.

POINT, E.; TYEDMERS, P.; NAUGLER, C. Life cycle environmental impacts of wine production and consumption in Nova Scotia, Canada. **Journal of Cleaner Production**, v. 27, p.

11-20, maio 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.035>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652611005762>. Acesso em: 5 set. 2019.

RIZZON, L. A.; DALL'AGNOL, I. **Vinho tinto**. Brasília, DF: Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/541963/vinho-tinto>. Acesso em: 1º abr. 2019.

RIZZON, L. A.; DALL'AGNOL, I. **Vinho branco**. Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/busca-de-publicacoes/-/publicacao/662684/vinho-branco>. Acesso em: 1º abr. 2019.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, L. **Sistema de produção de vinho tinto**. Brasília, DF: Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2006. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoVinhoTinto/index.htm>. Acesso em: 13 set. 2019.

Identificação dos Parques Naturais Municipais no Norte do Estado do Rio Grande do Sul

Carmem Fátima Casanova¹, Ritielli Berticelli², Pâmela Bia Pasquali³, Adalberto Panfolfo⁴, Aline Pimentel Gomes⁵

¹Universidade de Passo Fundo (carmemfCasa@hotmail.com)

²Universidade de Passo Fundo (ritiberticelli@gmail.com)

³Universidade de Passo Fundo (pbp.pasquali@hotmail.com)

⁴Universidade de Passo Fundo (adalbertopandolfo@hotmail.com)

⁵Universidade de Passo Fundo (alineaGomes1977@hotmail.com)

Resumo: Passados anos da criação da primeira Unidade de Conservação (UC) e a criação de legislações pertinentes, ainda assim, mais da metade dos parques nacionais do País são irregulares, sobretudo pela má-gestão. Esta pesquisa tem como objetivo identificar as UCs do tipo Parques Naturais Municipais (PNMs), alocadas no norte do Rio Grande do Sul. Para o levantamento de dados foram realizadas consultas aos arquivos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, entrevistas com gestores municipais, revisão de documentos dos locais objetos de estudo e visitas a esses PNMs. Foram identificados cinco PNMs no norte do Estado do RS, porém apenas quatro puderam ser estudados. Como conclusão, observa-se que esses parques são áreas significativas para a conservação de ambientes naturais, já que compõem um mosaico de UCs, os quais podem servir de Corredor Ecológico para a biota silvestre, e compõem significativos fragmentos de remanescentes de matas de Araucárias; contudo, novas estratégias devem ser realizadas para o gerenciamento adequado desses e de novos PNMs, para que os mesmos contribuam de forma positiva na construção de consciência ambiental da população.

Palavras-chave: Áreas protegidas. Unidade de Conservação. Preservação ambiental.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública.

Identification of Municipal Parks in the North of the State of Rio Grande do Sul

Abstract: After years of the creation of the first unit of conservation and creation of relevant legislations, yet more than half of the country's national parks are irregular, especially by poor management. This research aims to identify the conservation units of type Municipal Natural Parks- MNP, allocated in the North of Rio Grande do Sul. For the data collection consultations to the archives of the State Department of environment, interviews with municipal managers, reviewing documents and objects of study sites visits to these MNP. 5 MNP were identified in Northern State of RS, but only 4 were studied. As a conclusion it is observed that these parks are significant areas for conservation of natural environments, since they make up a mosaic of protected areas, which can serve as ecological corridor for the wild biota, and compose significant remaining fragments of forests of Araucarias; However, new strategies must be performed for the appropriate management of these and new MNP so that they contribute positively in the construction of the environmental awareness of the population.

Keywords: Protected areas. Conservation unit. Environmental Preservation.

Theme Area: Public Environmental Management.

1 Introdução

Muitos povos e civilizações reconheceram, ao longo da história, a necessidade de proteger áreas naturais com características especiais, por motivos diversos. Essas áreas podiam estar associadas a mitos, a fatos históricos marcantes e à proteção de fontes de água, de caça, de plantas medicinais e de outros recursos naturais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

Assim, o conceito de criação e existência de áreas protegidas foi a de socialização do usufruto por toda a população, resguardando as belezas cênicas próprias desses territórios, de forma que a natureza permanecesse protegida da exploração para manutenção e gozo da população (MACIEL, 2011).

Desde 1948, foi criada a União Internacional para a Proteção à Natureza (IUCN-*International Union for Conservation of Nature*), hoje conhecida como União Mundial para a Natureza, com a mesma sigla. Assim, a IUCN passou a desempenhar um papel importante para o desenvolvimento da filosofia de áreas naturais protegidas no mundo inteiro, atuando tanto no processo de definição e atualização conceitual como no assessoramento dos países em desenvolvimento para o planejamento e o manejo dessas áreas (SCHENINI; NEUENFELD; MATOS, 2012).

A criação de UCs vem se constituindo como uma das principais formas de intervenção governamental, visando a reduzir as perdas da biodiversidade em face da degradação ambiental imposta pela sociedade (redução de limites territoriais das espécies da flora e fauna). Entretanto, esse processo tem sido acompanhado por conflitos e impactos decorrentes da redução de limites territoriais de grupamentos sociais (tradicionais ou não) em várias partes do mundo (VALLEJO, 2009).

Segundo Ramos *et al.*, (2012) a Constituição Federal de 1934 introduziu, na legislação brasileira, a categoria de monumento público natural, enquanto o Código Florestal de 1934 inseriu a noção de área reservada, ainda que de forma limitada, reconhecendo três categorias básicas: os parques nacionais; as florestas nacionais, estaduais e municipais; e as florestas protetoras.

Na década de 30, o Brasil instituiu suas primeiras UCs: o Parque Nacional de Itatiaia, criado em 1937, e os Parques de Iguazu e Serra dos Órgãos, em 1939. Todos propõem como ênfase a proteção de ecossistemas de grande valor estético e/ou cultural, tornando-os “monumentos públicos naturais” (RAMOS *et al.*, 2012).

Na década de 70, houve a criação das categorias: Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental. Com relação às áreas protegidas, a União Mundial para a Natureza (IUCN, 2012) conceituou-as como “uma área de terra e/ou mar especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e de seus recursos naturais e culturais associados, manejados por meio de instrumentos legais ou outros meios efetivos”.

No ano de 2000, a Lei Federal n. 9.985 foi criada para estabelecer o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (SCHENINI; NEUENFELD; MATOS, 2012). O SNUC, que regulamenta as UCs, considera, no art. 11º, que o objetivo de um parque é a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (BRASIL, 2000). No SNUC, é estabelecido que as unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, são denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal. Além disso, a lei consolidou dois tipos de área protegida oficiais, organizados em duas categorias: proteção integral e uso sustentável.

Ainda segundo o SNUC, os parques são de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites podem ser desapropriadas pela gestão. A visitação pública está sujeita a normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da Unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento. A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por esse estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento (BRASIL, 2000).

De acordo com Gonçalves (2013), mais da metade dos 68 parques nacionais do País estão irregulares. A situação que se prolonga por décadas é apontada como um dos sinais da deficiente política de Estado, a qual é criticada por especialistas do próprio governo e pelas organizações não governamentais. A falta de investimentos nessas unidades é um dos principais problemas constatados.

A Secretaria Estadual de Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul (SEUC – RS), no ano de 2013, demonstrou que existiam 23 UCs municipais sob a administração pública, sendo 16 de Proteção Integral (12 Parques Naturais Municipais, um Refúgio de Vida Silvestre, três Reservas Biológicas) e sete de

Uso Sustentável (cinco Áreas de Proteção Ambiental e duas Áreas de Relevante Interesse Ecológico).

Segundo Morsello (1999), há necessidade de implementação de estratégias políticas e gerenciais por parte dos governos, a fim de se atingirem determinadas metas de ordenamento territorial. Esse esforço de ordenamento envolve múltiplos atores no processo: as comunidades biológicas, as comunidades humanas locais, as organizações governamentais e as não governamentais, os usuários, e a iniciativa privada. Logo, se apresentam de forma complexa e são passíveis de serem conflituosos.

A atuação dos governos, como acontece no Brasil, tem promovido a criação de UCs, mas não se pode dizer o mesmo em relação ao gerenciamento. Por isso, as UCs no Brasil têm sido caracterizadas por certos autores como “ficções jurídicas” e “parques de papel”. Segundo Lima *et al.* (2005), o conceito “parques de papel” se refere às UCs que não foram realmente implantadas e têm apenas uma existência virtual, como linhas desenhadas em mapas oficiais.

Esta pesquisa tem como objetivo identificar as UCs do tipo Parques Naturais Municipais – (PNMs), alocadas no norte do Rio Grande do Sul.

2 Metodologia

O objeto de estudo baseia-se na identificação das UCs de Proteção Integral na categoria PNMs, localizadas no norte do Rio Grande do Sul, impreterivelmente registradas na SEUC – RS, conforme dados do relatório publicado em janeiro de 2013 pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA – RS).

Segundo a SEMA – RS (2013), o Estado do Rio Grande do Sul possui 22 UCs cadastradas no SEUC. As subdivisões dessas unidades estão mostradas no Quadro 1.

Quadro 1 – UCs municipais cadastradas no SEUC

22 – UCs MUNICIPAIS CADASTRADAS NO SEUC	
15 – UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL	7 – UC DE USO SUSTENTÁVEL
11 – Parques Naturais Municipais	5 – Áreas de Proteção Ambiental
1 – Refúgio de Vida Silvestre	2 – Áreas de Relevante Interesse Ecológico
3 – Reservas Biológicas	

Fonte: Adaptado de Sema – RS (2013).

Já no Quadro 2, são apresentados os cinco Municípios do norte do RS, objetos de estudo, que possuem UCs de Proteção Integral do tipo PNMs, de

acordo com o credenciamento da SEUC e dos respectivos instrumentos legais de criação.

Quadro 2 – Municípios do norte do RS versus Unidade de Conservação versus Instrumento de Criação

Municípios	Unidades de Conservação	Instrumento de Criação
Sertão	PNM de Sertão	Lei Municipal n. 027, de 6/8/1998
Erechim	PNM Longines Malinowski	Lei Municipal n. 3110, de 30/11/1998
Pontão	PNM de Sagrisa	Lei Municipal n. 232, de 26/11/1999
Severiano de Almeida	PNM do Apertado	Decreto Municipal n.1994, de 28/9/2005
Marcelino Ramos	PNM Mata do Rio Uruguai Teixeira Soares	Lei Municipal n. 028, de 5/6/2008

Fonte: Adaptado de Sema – RS (2013).

A razão para a escolha dos PNMs deveu-se ao fato de essas UCs possuírem remanescentes de fragmentos do Bioma Mata Atlântica, importantíssimo para manutenção dos ecossistemas existentes. Nessa região, se localiza um dos maiores fragmentos remanescentes de Araucárias do Bioma Mata Atlântica, localizado no Parque Natural de Sertão, com uma área de, aproximadamente, 590ha.

Através do cadastro da SEUC – RS, também foram obtidos os contatos telefônicos e de *e-mail* dos centros administrativos desses Municípios, para propor entrevistas com os Departamentos ou Secretarias Municipais responsáveis pela gestão das respectivas UCs. De posse dessas informações, fez-se contato para as entrevistas com gestores e se obteve acesso aos documentos pertinentes para o reconhecimento dessas áreas.

3 Resultados e discussões

Os PNMs do norte do RS, objetos de estudo, foram caracterizados e são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Parques Naturais Municipais no norte do RS, objetos de estudo

PARQUES NATURAIS MUNICIPAIS QUE FORAM PESQUISADOS			
Parques Naturais Municipais	Município	Área total de delimitação (ha)	Principal característica
PNM do Apertado	Severiano de Almeida	21,50	Situado em área rural em topo de morro – 15,38ha de remanescente de Floresta e 6,12ha de Área de Preservação Permanente.
PNM de Sertão	Sertão	590,00	Situado na área rural – 513,0ha lote 1 e 77,0ha lote 8.
PNM da Sagrisa	Pontão	380,00	Possui Plano de Manejo – situado em área rural – 215ha de mata nativa e 165ha de vegetação inundável.
PNM Longines Malinowski	Erechim	23,80	Possui Plano de Manejo – situado em área urbana – com vegetações nativas e exóticas.

Fonte: Adaptado de * (2014).

* Relatório Técnico do PNMA – URI 2009; Plano de Manejo do PNMLM (2011); Plano de Manejo do PNM da Sagrisa (2001); Lei Municipal de Sertão da Criação do Parque Municipal de Sertão.

O Parque Natural Municipal do Rio Uruguai Teixeira Soares, de Marcelino Ramos, não se enquadrou na pesquisa, pois o gestor, além de se negar a fazer a entrevista, recusou-se a visitar o local, alegando que o Plano de Manejo está em fase de tramitação.

3.1 Identificação dos Parques Naturais Municipais do norte do RS

● Parque Natural Municipal do Apertado, Severiano de Almeida – RS

Localizado no Município de Severiano de Almeida, com 153.800m² (15,38ha) e orientação geográfica entre as coordenadas 27°20'17" e 27°28'47" de latitude Sul e 52°01'38" e 52°12'05" de longitude Oeste. Está localizado entre os Municípios de Três Arroios, Viadutos, Aratiba, Mariano Moro e Marcelino Ramos. Ao Norte o limite equivale à divisa do Rio Grande do Sul com Santa Catarina, por meio do rio Uruguai.

Constatou-se pelo Relatório Técnico da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI (2009) que o Parque Natural Municipal do Apertado – PNMA, forma uma península, com ligação em terra por uma linha de divisa seca entre dois pontos por doação do Consórcio Ita. Formada pela Barragem do rio Uruguai, constituindo-se pela área de topo de morro e a outra parte de 6,12ha. A área faz parte da doação do Consórcio Ita à Prefeitura de Severiano de Almeida.

Os rios que compõem a hidrografia de Severiano de Almeida e a maioria dos rios da região desembocam no rio Uruguai. Ao todo, a hidrografia do Município possui 188,34km de comprimento e tem como principal afluente o rio

Lambedor, o qual compõe a principal bacia hidrográfica. Esse nasce a sudoeste e, no decorrer do seu percurso, há um aporte de água proveniente dos seguintes afluentes: Lajeado do Tigre, rio Napoleão, Lajeado das Antas e Lajeado Mirim.

● **Parque Natural Municipal de Sertão, Sertão – RS**

Situado no Município de Sertão – RS, com coordenadas geográficas de 28° 02' 31S e 52° 13' 28O, faz divisa ao norte com Ipiranga do Sul e Estação, ao sul com Coxilha, a leste com Getúlio Vargas, Tapejara e Charrua e a oeste com Pontão e Erechim. O Parque Natural Municipal de Sertão – PNMS configura-se como um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica do norte do Rio Grande do Sul, perdendo apenas para o Parque Estadual de Rondinha.

De acordo com Zanella *et al.* (2013), observa-se que essa região possui um gradiente de altitude que varia entre 630m e 740m e um clima definido como subtropical úmido, com a temperatura média, no mês mais quente, superior a 22°C e temperaturas mínimas com média de 13,2°C. As chuvas são bem distribuídas, com média de 1.787,8mm por ano. A umidade do ar média é de 72%, o que faz desse um ótimo lugar para a reprodução de espécies de anfíbios e répteis.

Com mais de 500ha de florestas de transição entre os pinhais dos Campos de Cima da Serra e as florestas da Bacia do rio Uruguai, apresenta uma vegetação mista denominada Floresta Ombrófila Mista, contendo, em seus estratos inferiores, vegetação característica do Planalto e da Bacia do Alto Uruguai (ZANELLA *et al.*, 2013). Assim o lugar dispõe de uma beleza cênica rudimentar característica de lugares de mata fechada com longos trechos de sombreado, o que torna o ambiente bastante úmido.

Em visita ao PNMS, observou-se que o local dispõe de grande quantidade de briófitas e pteridófitas e fungos, que ficam presos aos troncos já em decomposição devido à umidade e ao calor característico da região, que propiciam a reprodução dessas espécies.

O PNMS representa a maior área de mata nativa e a segunda maior UC do norte do Estado, perdendo em extensão apenas para a Flora de Passo Fundo, localizada no município de Mato Castelhano (TEDESCO; ZANELLA, 2014), contudo na Categoria de Proteção Integral Parque Municipal possui a maior área em extensão.

Em outros estudos realizados, demonstrou-se a importância da preservação da biodiversidade com anfíbios e répteis, encontrando, inclusive, exemplares

ameaçados de extinção (PAULA *et al.*, 2009), além do primeiro registro do anuro *Melanophryniscus devincenzii* no Brasil (ZANELLA *et al.*, 2013) e nova ocorrência de *Taeniophallus affinis* (Squamata, Serpentes, Dipsadidae) (GÜNTHER, 1858) (PAULA *et al.*, 2011).

Na área de Educação Ambiental, foram identificados a realização de trabalhos integrados a um Programa de Apoio ao uso público em Unidades de Conservação e em Áreas de Preservação, sobre a capacidade de carga turística para trilhas sugeridas no PNM.

● **Parque Natural Municipal da Sagrisa, Pontão – RS**

Situado na localidade de Invernada do Butiá (Sagrisa), no Município de Pontão – RS, sob as coordenadas 28°05'917 e 52°67'722, no norte do Rio Grande do Sul, a área está em uma antiga fazenda desapropriada, também conhecida como PIC Sarandi Gleba I. O Município de Pontão está localizado entre os Municípios de Carazinho, Coqueiros do Sul, Coxilha, Passo Fundo, Quatro Irmãos, Ronda Alta, Sarandi e Sertão. Antes de 1992, a localidade de Sagrisa era parte do Município de Ronda Alta. O local possuía um assentamento de 51 famílias em lotes de 25ha a 40ha. Por conta disso, foram titulados 51 lotes rurais, abrangendo três áreas separadas, as quais foram denominadas: Reserva I com 162,70ha, Reserva II com 27,67ha e Reserva III com 211,82ha, totalizando 402,19ha.

No distrito de Sagrisa, atualmente, residem 80 famílias. Os lotes dessas residências fazem divisa com o PNM da Sagrisa. A grande maioria desses moradores sobrevive da agropecuária, mas também existem alguns lindeiros que produzem para exportação em larga escala.

De acordo com a Lei Municipal n. 233, de 26 de novembro de 1999, a área conhecida como “Reserva da Sagrisa”, englobando 402ha, foi transformada em UC, sendo enquadrada na categoria Parque Municipal.

Conforme a Lei Federal n. 9.985, de 18 de julho de 2000, que estabelece o SNUC, a referida categoria de UCs é considerada de proteção integral ou de uso indireto, não sendo permitida a exploração de seus recursos naturais. Porém, na verificação de documentos desse PNM há divergências sobre seu uso e restrições no raio de 50km, item que não está observado no Plano de Manejo da área.

No entanto, a administração atual tomou o cuidado de evidenciar, no mapa de localização do parque, a zona de restrições de uso em licenciamentos ambientais e florestais. Ainda sobre o mapa, verifica-se a presença de manchas

escuras em três áreas do Parque Natural Municipal da Sagrisa, que salientam as restrições de uso das potencialidades poluidoras que são restringidas para uso, no entorno dos 50km de acordo com legislação ambiental.

Grande parte do PNM da Sagrisa margeia o rio Passo Fundo, onde ali seus afluentes fazem divisa com os Municípios de Sertão e Quatro Irmãos, além da localidade de Bugre Morto, do próprio Município de Pontão.

Segundo o Plano de Manejo do PNM da Sagrisa, as recomendações eram de que a ampliação da conectividade entre os três principais fragmentos de florestas que integram o parque, permitida através do rio Passo Fundo e Sanga Boa Vista, possibilitasse o estabelecimento de novo corredor ecológico, a fim de viabilizar o tráfego da fauna silvestre entre a área inundável e de floresta, incluindo áreas no entorno do córrego ali existente. A estrada que corta esse corredor não se torna uma barreira intransponível, porém a interrupção de vegetação entre os fragmentos, como a existência de lavouras dificulta o fluxo dos animais (MARTINEZ *et al.*, 2001).

● **Parque Natural Municipal Longines Malinowsk, Erechim – RS**

O Parque Natural Municipal Longines Malinowsk – PNMLM está situado em área urbana do Município de Erechim, na Microrregião Geográfica de Erechim. Essa microrregião é composta por 31 Municípios, sendo eles: Aratiba, Áurea, Barão de Cotegipe, Barrado Rio Azul, Benjamim Constant do Sul, Campinas do Sul, Carlos Gomes, Centenário, Charrua, Cruzaltense, Entre Rios do Sul, Erebangó, Erval Grande, Estação, Faxinalzinho, Florianópolis, Gaurama, Getúlio Vargas, Ipiranga do Sul, Itatiba do Sul, Jacutinga, Marcelino Ramos, Mariano Moro, Paulo Bento, Ponte Preta, Quatro Irmãos, São Valentim, Severiano de Almeida, Três Arroios e Viadutos (PNMLM, 2011). O parque está localizado, nas principais rodovias de acesso à BR 153, RS 135, RS 331, RS 480, RS 479, RS 420 e RS 211. É formado por uma quadra delimitada pelos traçados das ruas: Comandante Kraemer, Anita Garibaldi, Henrique Dias e Pernambuco. Está completamente limitado pela área urbana. Localiza-se entre as coordenadas 27°37'55'' a 27°38'14'' sul e 52°15'39'' a 52° 16'03'' oeste (PNMLM, 2011).

Resgatando a história da criação do PNMLM, tudo começou com a colonização da cidade de Erechim, emancipada em 30 de abril de 1918. A área que deu origem ao parque, não estava prevista no projeto original de instalação da cidade. No local estavam planejadas doze quadras com lotes de 1250m², mas, durante os anos de 1916 a 1947, essa mesma área foi um potreiro pertencente à

extinta Comissão de Terras, destinado à guarda e à alimentação de cavalos e mulas utilizados pelos colonizadores, agrimensores e engenheiros. Por esse motivo, o antigo nome do espaço se deu por Potreiro ou Mato da Comissão (PNMLM, 2011).

Muitos anos se passaram até que o PNMLM fosse oficialmente criado, em 30 de novembro de 1998, sob a Lei n. 3.110, definindo como finalidades da área, entre outras: a proteção da flora, da fauna e dos mais recursos naturais, bem como sua utilização para objetivos educacionais, científicos, recreativos e turísticos.

4 Conclusão

As UCs de Proteção Integral do tipo Parques Naturais Municipais do norte do Estado do RS, são áreas expressivas para a conservação de ambientes naturais, pois compõem um mosaico de UCs, as quais podem servir de corredor ecológico para a biota silvestre. Além disso, compõem significativamente os fragmentos de remanescentes de matas de Araucárias.

Contudo, ainda que as áreas sejam de grande representatividade ecológica e geográfica, observa-se que muito deve ser feito para que todas atinjam seus objetivos, visando à conservação das espécies de flora e fauna e de beleza cênica. Para que se tenham ainda mais UCs, com seu efetivo funcionamento ou gestão, devem ser realizadas ações voltadas às políticas públicas de incentivo, para a elaboração de planos de manejo e conservação dessas áreas, assim como uma sistematização de práticas conservacionistas para o gerenciamento adequado dos PNMs, para que os mesmos contribuam de forma positiva na construção de consciência ambiental da população.

Referências

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF: 18 jul. 2000.

GONÇALVES, C. **Mais da metade dos parques nacionais ainda estão irregulares**. Disponível em: <http://www.redebrasilatual.com.br/ambiente/2013/06/mais-da-metade-dos-parques-nacui-7789.html>. Acesso em: 21 set. 2013.

IUCN. **International Union for Conservation of Nature**. Genebra – Suíça. 2012.

LIMA, G. S. *et al.* Avaliação da efetividade de manejo das unidades de conservação de proteção integral em Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 29, n. 4, 2005.

MACIEL, M. Unidades de Conservação: breve histórico e relevância para a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v. XIV, n. 90, jul. 2011.

MARTINEZ, J. *et al.* **Plano de Manejo:** Parque Natural Municipal da Sagrisa: Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2001.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Unidades de Conservação. Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>. Acesso em: 21 set. 2013.

MORSELLO, C. **Unidades de Conservação Públicas e Privadas:** seleção e manejo no Brasil e Pantanal Mato-Grossense. **Ciência Ambiental;** JACOBI, Pedro Roberto (org.). **Os desafios da interdisciplinaridade** São Paulo: Annablume: Programa de Pós-Graduação da USP, 1999. p. 333-358.

PLANO DE MANEJO PARQUE NATURAL MUNICIPAL LONGINES MALINOWSKI, Erechim – RS, dezembro de 2011.

RAMOS, A. *et al.* **Gestão de Unidades de Conservação:** compartilhando uma experiência de capacitação. Realização: WWF-Brasil, Brasília, 2012. 396 p.

SCHENINI, P.; NEUENFELD, R.; MATOS, M. **Plano de Manejo no Parque Municipal da Lagoinha do leste.** Publicado: 2012. Disponível em: http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/sustentabilidade/pedro_debora_marcio.pdf. Acesso em: 5 set. 2013.

SEMA. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, 2013. **Ambiente departamento de florestas e áreas protegidas divisão de unidades de conservação.**

TEDESCO, C. D.; ZANELLA N. **Parque Natural Municipal de Sertão.** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2014.

URI. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai. **Relatório técnico Parque Natural Municipal do Apertado.** 2009.

VALLEJO, L. **Unidades de Conservação:** uma discussão teórica à luz dos conceitos de território e de políticas públicas. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2009.

ZANELLA, N. *et al.* Herpetofauna do Parque Natural Municipal de Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotrop**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 290-298, out./dez. 2013.

Percepção de valor sobre o destino de resíduos sólidos urbanos

Marcelo Neves¹ e Carla Eliana Todero Ritter¹

¹Centro Universitário UNIFTEC (cetodero@gmail.com)

Resumo: A percepção de valor em relação ao meio ambiente está imbuída de fatores determinantes como a cultura, a influência midiática, o conhecimento e as legislações. O valor econômico de um bem natural e as ações decorrentes de sua percepção são abordados neste trabalho por meio de entrevista a 155 pessoas. Dos entrevistados, a maioria tem ensino superior, mas ainda reside a falta de informação sobre rotas tecnológicas dos resíduos sólidos e a melhor opção de destino, apesar de a Educação Ambiental ser tema integrador transversal em todos os níveis de ensino. A corresponsabilidade no destino dos resíduos é percebida pelos entrevistados quando associam a necessidade de segregação, de uso consciente e de manejo dos resíduos domésticos, sendo que 93,4% dos entrevistados consideram muito importante a logística reversa dos mesmos. As atitudes dos entrevistados perante o descarte de resíduos configuram-se em um possível perfil de consumidor mais consciente, sendo que o pensar antes de consumir está ligado à economia, inclusive a de recursos naturais. Quando questionados sobre a inclusão de uma taxa de valor monetário para que o resíduo orgânico tivesse destino mais adequado, substituindo o atual sistema de aterro sanitário, os entrevistados apoiaram a proposição, destacando a necessidade de não gerar passivos ambientais. O valor agregado no resíduo sólido é percebido pelos entrevistados.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Percepção de valor. Manejo. Resíduos domésticos.

Área Temática: Gestão ambiental pública

Perception of value on the destination of urban solid waste

Abstract: The perception of value in relation to the environment is imbued with determining factors such as culture, media influence, knowledge and legislation. The economic value of a natural good and the actions arising from its perception are addressed in this paper by interviewing 155 people. Of those interviewed, most have higher education, but there is still a lack of information on solid waste technology routes and the best destination option, although Environmental Education is a cross-cutting integrative theme at all levels of education. The co-responsibility in the destination of waste is perceived by respondents when they associate the need for segregation, conscious use and management of household waste, and 93.4% of respondents consider their reverse logistics very important. Respondents' attitudes towards waste disposal are a possible more conscious consumer profile, and thinking before consuming is linked to the economy, including that of natural resources. When asked about the inclusion of a monetary value rate so that organic waste would have a better destination, replacing the current landfill system, respondents supported the proposition, highlighting the need not to generate environmental liabilities. The added value in solid waste is perceived by respondents.

Keywords: Solid waste. Perception of value. Management. Urban solid waste.

Theme Area: Public Environmental Management.

1 Introdução

Nos dias atuais, um dos temas mais desafiadores, nas políticas públicas ambientais, é o relacionado aos resíduos sólidos urbanos (RSUs), e os problemas acumulam-se por gerações. Os RSUs são provenientes de diversas ações do nosso

dia a dia e dos processos industriais. Os crescimentos econômico e populacional ampliaram o poder de compra da população que acabou consumido em excesso, acarretando um crescimento ainda maior na produção de resíduos e também na percepção que o cidadão tem sobre esse tema.

Gouveia (2012) salienta que cada ser humano é uma lente única, fundamentada e polida com temperamento e educação. Sendo assim, cada indivíduo percebe seu entorno de maneira exclusiva e diferenciada, atribuindo valores e importâncias diferenciadas ao meio ambiente. Nesse contexto, Faggionato (2014) afirma que cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o meio. As respostas ou manifestações são, portanto, resultado das percepções, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada indivíduo. Embora nem todas as manifestações psicológicas sejam evidentes, são constantes, e afetam nossa conduta, na maioria das vezes, inconscientemente.

A gestão dos RSUs abrange inúmeros setores da sociedade, buscando sempre uma tomada de decisão estratégica nos âmbitos institucional, operacional, financeiro, administrativo e ambiental. Como principais rotas tecnológicas para o tratamento e destinação final dos resíduos temos os aterros sanitários, a compostagem, os biodigestores e a incineração (PEREIRA; CURY, 2016).

Segundo dados da Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul, 2018 (Codeca), a cidade de Caxias do Sul (RS) produz, diariamente, cerca de 450 toneladas de lixo doméstico, dessas, 360 toneladas são de lixo orgânico, e 90 toneladas são de resíduos seletivos. Os resíduos orgânicos coletados são destinados à Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Rincão das Flores. Os resíduos seletivos coletados são distribuídos entre as 11 entidades associadas presentes no Município.

O destino dos resíduos orgânicos e dos rejeitos é o aterro sanitário, sendo projetado para receber resíduos urbanos, industriais, da saúde e da construção civil. Entretanto, a preparação do local requer grande investimento inicial, pois é necessário o isolamento do solo para que não exista contaminação (BITENCOURT *et al.*, 2013).

Outra rota tecnológica para resíduos orgânicos é a compostagem que pode ser descrita como um conjunto de técnicas empregadas para decomposição da matéria orgânica. Alguns fatores são importantes a serem considerados no projeto de compostagem, como: o tempo necessário para que se complete a total decomposição dos resíduos, a separação dos resíduos domésticos tem que ser

completamente correta, pois somente resíduos orgânicos são decompostos na compostagem, e, nesse processo, como vantagens, temos a geração de coprodutos de valor agregado, como gás metano e lodo rico em matéria orgânica.

Os biodigestores são rotas tecnológicas para os resíduos orgânicos, que são decompostos por bactérias anaeróbicas, produzindo gás metano, um biocombustível. (BITENCOURT *et al.*, 2013). Segundo os autores, a incineração é outra forma de tratamento final dos resíduos sólidos. Os principais pontos positivos são a versatilidade dos incineradores, pois podem ser utilizados para qualquer tipo de resíduo: hospitalar, industrial e doméstico de todos os tipos e a redução significativa do volume dos resíduos.

Os RSUs ainda são tratados como *lixo*, um incômodo, de conotação pejorativa. Deve-se aplicar um olhar mais criterioso na cadeia de produção de bens e geração de resíduos, entender que todo consumo gera, de certo modo, um resíduo, e que esse resíduo gera inúmeros impactos até seu destino final (FERNANDES *et al.*, 2016). Nesse sentido a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010 define como prioridade a não geração de resíduos e remete à responsabilidade compartilhada:

Responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pré-consumo e pós-consumo.

A associação dos resíduos sólidos ao *lixo*, somente possuem valor econômico quando comercializados, como é o caso de poliméricos, metálicos e celulósicos. Heemann e Heemann) refletem quando afirmam que

há efeitos perversos da internalização dos custos, da inclusão dos custos do uso e da recuperação dos bens ambientais no sistema econômico uma vez que a natureza vem sendo considerada como fator de cálculo econômico, mas sob a mesma lógica quantitativista, mero fruto da ampliação do objeto da economia. A redução dos bens da natureza a números e sua transformação em mercadoria, destruiria não só a última esperança para a história de muitas espécies, como também a última possibilidade de preservação da biosfera. A internalização dos custos seria, na realidade, uma legalização do processo destrutivo. Poderia esse mecanismo, de alguma outra forma, abranger adequadamente as dimensões estéticas, históricas e éticas da vida no planeta? (2013).

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar a percepção de valor no descarte de RSUs dos moradores da cidade de Caxias do Sul – RS, a fim de identificar quais rotas tecnológicas são mais lembradas pela população local, e

qual o grau de empenho da população para com o gerenciamento e descarte dos resíduos na cidade.

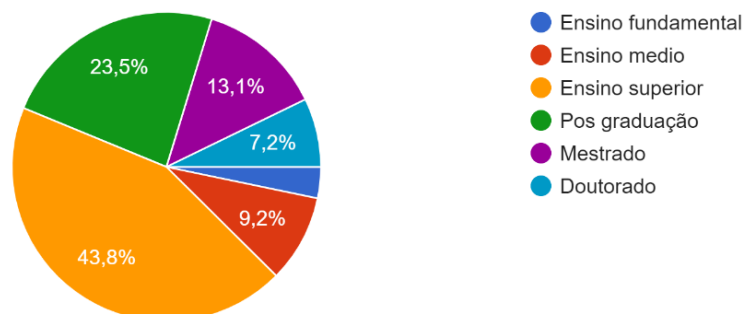
2 Procedimento metodológico

A obtenção de dados se deu por meio de pesquisa Survey, método de obtenção de informações que se orienta no questionamento dos participantes. Foi realizada via ferramenta de pesquisa *on-line*, e o *link* da pesquisa foi disponibilizado nas redes sociais durante cinco dias. O questionário consistia em nove perguntas abertas e três perguntas fechadas. Por meio do *link* compartilhado, foram obtidas 155 respostas.

3 Resultados e discussão

A fim de caracterizar o público e verificar a percepção de valor dada aos RSUs (Figura1), observou-se que, em relação à formação acadêmica, 43,8% dos entrevistados possuem Ensino Superior completo, 23,5% estão cursando ou concluíram a pós-graduação, 13,1% possuem ou estão cursando Mestrado, 7,2% possuem ou estão cursando Ensino Fundamental

Figura 1 – Nível de formação acadêmica

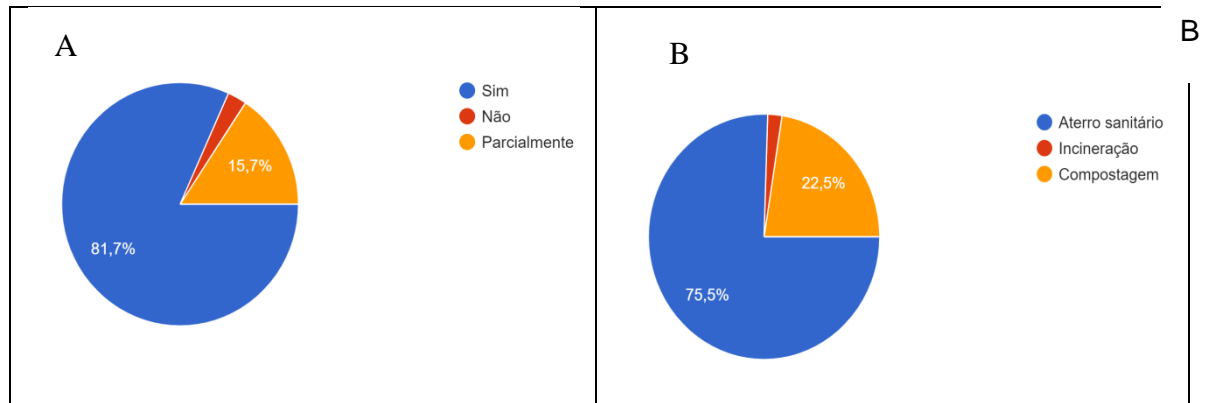


Fonte: Os autores.

Quanto à correta segregação dos resíduos domésticos (separação entre orgânico e seletivo na residência), 7% dos entrevistados responderam que fazem em sua residência a correta segregação dos resíduos, 15,7% apontam que a separação é feita de forma parcial, e 2,6% responderam que não fazem a segregação dos resíduos (Figura 2A). Em relação às rotas tecnológicas empregadas na destinação dos resíduos orgânicos, 75,5% dos entrevistados responderam que a rota tecnológica mais lembrada para a destinação dos resíduos

orgânicos é o aterro sanitário, 22,5% responderam que a rota mais lembrada é a compostagem, e 2% responderam que é a incineração (Figura 2 B).

Figura 2 – Segregação dos resíduos (A) e Rota tecnológica dos resíduos orgânicos (B)



Fonte: Os autores.

A

Em relação a treinamentos, cursos e palestras e conceitos relacionados à Educação Ambiental e o papel da sociedade nos problemas ambientais (Figura 3A), 64,1% dos entrevistados responderam que já tiveram algum tipo de treinamento ou curso, e 35,9% nunca tiveram contato com cursos ou palestras a respeito de Educação Ambiental. Segundo a Lei 9.795/1999, a Política Nacional de Educação Ambiental garante que essa deva estar presente, de forma articulada, em todos os níveis educacionais, como parte do processo educativo amplo, garantindo que todos tenham direito à Educação Ambiental.

Sobre ter conhecimento acerca do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, instrumento de planejamento para estruturação do setor público na gestão dos RSUs, abrangendo todas as variedades de resíduos produzidos e todo ciclo de vida do mesmo, com a identificação do ente gerador até a disposição ambientalmente correta (MMA, 2010), na pesquisa, 64,7% dos entrevistados responderam que nunca foram informados sobre a existência do mesmo, e 35,3% responderam que sabem da sua existência (Figura 3B).

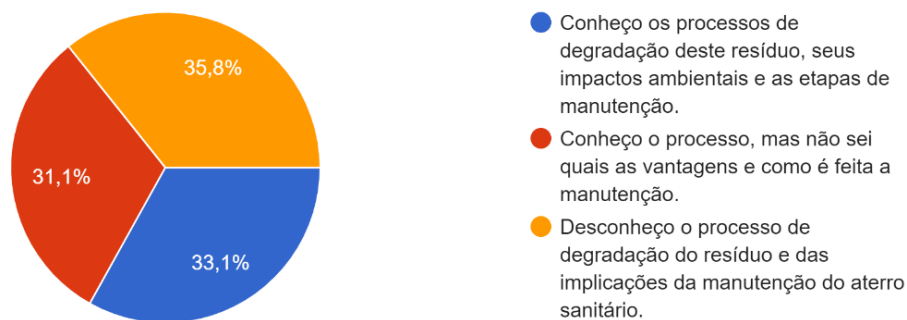
Figura 3 – Educação Ambiental (A) Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (B)



Fonte: Os autores.

Quando questionados sobre a satisfação dos serviços de coleta de resíduos na cidade de Caxias do Sul, 50,3% dos entrevistados responderam que estão satisfeitos, 31,4% responderam que possuem um nível de satisfação regular, 11,8% dos entrevistados possuem um nível de satisfação ótimo. Mas quando questionados sobre qual o destino dos RSUs, 35,8% responderam que desconhecem os processos de degradação dos resíduos e manutenção do aterro, 33,1% possuem conhecimento dos processos de degradação dos resíduos e etapas de manutenção do aterro, e 31,1% conhecem o processo de degradação, mas não possuem conhecimento das sobre as vantagens e como é feita a manutenção do aterro (Figura 4).

Figura 4 – Processos de manutenção e degradação nos aterros sanitários



Fonte: Os autores.

Em relação à percepção ou sentimento de descartar resíduos que ainda podem ser reciclados ou reutilizados (Figura 5), 59,7% procuram sempre descartar os resíduos em locais que iram dar a correta destinação final dos resíduos, 32,2% possuem a percepção de serem corresponsáveis pela ação de descarte em local

inapropriado, 5,4% nunca pensaram a respeito de descartar resíduos em locais inapropriados, e 2,7% não possuem percepção ou sentimento em relação a essa ação.

Dos entrevistados 32,2% possuem a percepção de serem corresponsáveis pelo resíduo, ou seja, possuem o conhecimento de que são responsáveis pela destinação correta do resíduo e pelos impactos que o mesmo pode causar no meio ambiente por ser descartado incorretamente, a percepção de que resíduos que podem ser reciclados ou reutilizados, possuindo assim valor mesmo depois de consumidos, e, mesmo assim, ainda são descartados como *lixo*, algo que não tem mais utilidade ou pode ser reutilizado.

Isso remete à Educação Ambiental que ainda é pouco disseminada no meio acadêmico, mesmo no Ensino Superior, pois a grande maioria dos entrevistados possui Ensino Superior. Além disso, pode-se destacar que o compromisso com o meio ambiente vai além do “Marketing Verde”, pois para Ottman (2012) a propagação do conceito *verde* entre o público consumidor incide numa quantidade maior de pessoas adeptas a essa perspectiva, reforçando que as pessoas estão mais observadoras de questões relacionadas a práticas de sustentabilidade.

Figura 5 – Percepção de descarte em local inapropriado



Fonte: Os autores.

Diferenciar resíduos sólidos de lixo parece ser uma das alternativas para que a percepção de valor ocorra. No que diz respeito à percepção de valor no destino correto de resíduos fabricados com material não renovável, com alternativas como logística reversa, reciclagem e reúso, 93,4% consideram muito importante a utilização dessas alternativas, 5,9% consideram de importância mediana essas alternativas, e 0,7% dos entrevistados consideram pouco importante o uso dessas alternativas.

O descarte de resíduos recicláveis não renováveis tem um impacto ambiental distinto ao dos renováveis. Em relação à diferença entre materiais renováveis e não renováveis e a responsabilidade a respeito do descarte, os entrevistados afirmaram:

– *Sim, pois poderíamos pensar em reutilizar.*

– *Todos são responsáveis por descartar como lixo um material não renovável. Seria necessário a conscientização para que esse tipo de material não seja mais produzido, sendo assim estaríamos contribuindo para redução da poluição na natureza.*

– *Sim, fazer o descarte incorreto de resíduos é não pensar na preservação dos recursos naturais. Logo deve haver a responsabilização.*

A falta de disseminação da informação fica evidente em muitas respostas, como, por exemplo, nas falas transcritas:

– *Sim me sinto responsável por tudo. Ainda me falta mais esclarecimentos sobre o que comprar e o que evitar, fazendo com que possamos impactar positivamente o descarte e o consumo.*

– *Nada responsável! Não possuo esse conhecimento.*

– *Esse conceito não é amplamente discutido, mas acredito que deveria ser.*

– *A falta de debates sobre o tema, falta da disseminação de informações em meio acadêmico e leigo e um dos fatores determinantes em temas relacionados a conduta de consumo e educação ambiental, a qual é garantida por lei a todos os estudantes.*

Cabe reforçar, nesse contexto, que, apesar de os entrevistados possuírem, em sua maioria, Curso Superior, há ainda muitas barreiras a serem vencidas. O princípio de adequação ao uso e do espaço é de essencial importância para discussão na sociedade. O referido princípio baseia-se em que a natureza, o bioma e os ecossistemas têm uma capacidade natural limitada para absorver, reclinar e incorporar resíduos naturais e humanos degradáveis. Porém sua capacidade é nula para resíduos não degradáveis.

A possibilidade de evitar a geração desses resíduos e a troca por materiais menos agressivos e renováveis fazem parte das respostas recebidas, como retratado em:

– *Muitas vezes dispenso a sacola plástica facilmente oferecida nas lojas e afins, é pouco mas se cada um tiver essa consciência se torna maior.*

– *Sim, sinto-me responsável, tanto é que evito ao máximo comprar material plástico.*

A corresponsabilidade é entendida pela percepção do bem ambiental, que, conforme definido pelo art. 225 da CF/88 como aquele de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. O bem ambiental é composto pelo meio ambiente ecologicamente equilibrado (a atmosfera, o solo, o subsolo, o mar). Segundo o art. 3º, V, da Lei 6.938/1981, o bem ambiental tem como principal característica a impossibilidade de apropriação, ou seja, ele pertence, ao mesmo tempo, a todos e a ninguém, pois é dever de todos mantê-lo, porém ninguém poderá ser tornar dono dele. Nesse contexto assim utilizado, pois a partir dos recursos naturais processados industrialmente, houve o desequilíbrio ambiental.

Como alternativas de descarte surgiram a doação desses materiais para instituições que o utilizaram para trocas solidárias e geração de emprego e renda, um entrevistado disse o seguinte

– *“Quando não há solução, solucionado está. Basta pensar, por exemplo, nas entidades filantrópicas que recolhem o plástico para revender à empresa que fará outro objeto reciclado a partir do que é dispensado por outros, conseqüentemente aumentando a renda de tratamento de pessoas com poucas condições.”*

“O descarte incorreto de resíduos que mesmo no pós-consumo ainda possuem valor, podendo ser reciclados e reaproveitados, caracteriza um consumo não consciente. Entretanto, a necessidade de consumir é imperativa para um entrevistado:

– *“Não penso muito nisso, mas normalmente o resíduo que coloco fora tinha algum papel a cumprir, seja de conservação de algum alimento ou alguma embalagem que ficou o conteúdo.”*

A necessidade move o consumo segundo um entrevistado que afirma: *“Tudo que eu compro é por necessidade”*, deixando claro que a geração dos resíduos é inevitável, e fato que todo consumo gera resíduos e são esses resíduos que devem ser descartados de forma correta. A caracterização da economia como um subsistema aberto faz parte de um ecossistema natural global fechado, o que refuta a ideia de economia convencional de que a economia seria o todo, e a natureza, apenas uma parte dele.

Quando se dá esse passo, evidencia-se que qualquer decisão de utilização dos recursos por esse subsistema acarreta a perda para outra parte do sistema, ou seja, incorre-se em custos de oportunidade. Assim, o processo decisório quanto à utilização ou não dos recursos naturais se torna mais complexa, já que a utilização para um fim pode impedir o uso futuro para outros fins.

Pode-se retomar ao direito fundamental que trata do princípio do desenvolvimento sustentável e busca conciliar a proteção do meio ambiente com o desenvolvimento socioeconômico para a melhoria da qualidade de vida do homem. Propõe a utilização racional dos recursos naturais, na medida em que esses são esgotáveis e, por essa razão, deve haver uma política de proteção e equacionamento da utilização desses recursos.

A possibilidade de reaproveitamento dos resíduos gerados faz com que os geradores do resíduo tenham uma alternativa de escape para a produção desses. A possibilidade de reuso dos resíduos por terceiros faz com que os geradores se sintam menos responsáveis pela geração dos resíduos, como demonstram os entrevistados:

– *“Não, penso que há possibilidade para todos poderem aproveitar com frentes de trabalho e propostas sérias de reciclagem, por exemplo.”*

– *“Depende, estará gerando receita para outra pessoa e movimenta o ciclo, às vezes não é possível ou é muito caro para as empresas pensar em reaproveitar parte do material vendido.”*

– *“O ciclo de vida dos resíduos foi ponto importante e deve ser levado em conta durante uma compra, pois como demonstrado a reciclagem feita por parte de terceiros não retira a co-responsabilidade dos geradores.”*

Em resposta à questão: No que diz respeito às rotas tecnológicas de destinação dos resíduos, atualmente temos como destinação final o aterro sanitário. Se houvesse a possibilidade de pagamento de uma taxa para que os resíduos fossem destinados a um incinerador controlado, você estaria disposto a pagar por um destino mais adequado? A maioria dos entrevistados está disposta a pagar por um destino ambientalmente mais adequado, como retratado em:

– *“Pagaria, desde que fosse feito dentro da legislação ambiental.”*

– *“Pagaria, pois o lixo seria destinado corretamente e não causaria males a saúde nem ao meio ambiente.”*

– *“Sim, optaria, porém a queima gera energia que pode de alguma forma compensar para ratear o custo.”*

– *“Buscar alternativa de geração de energia, porém os custos envolvidos também são elevados. Em nosso país deveríamos ter incentivo para esse tipo de investimento em prol do meio ambiente.”*

4 Considerações finais

No contexto do gerenciamento dos resíduos sólidos em Caxias do Sul – RS), conclui-se que, na maioria das residências, é feita a correta segregação dos resíduos, no que diz respeito a rotas tecnológicas para destinação de resíduos, as mais lembradas pela população, os aterros sanitários, ainda são os mais lembrados; em contrapartida, a maioria dos entrevistados não dispõem de conhecimento no que diz respeito à manutenção e às vantagens do aterro em relação às outras rotas tecnológicas disponíveis.

No contexto da Educação Ambiental e disseminação dos conceitos de sustentabilidade e responsabilidade para com os problemas ambientais, mais da metade dos entrevistados já passou por algum tipo de treinamento ou curso com viés ambiental, entretanto, o tema educação ambiental deve ser cada vez mais disseminado, pois é um tema transversal, que afeta todos os setores e camadas da sociedade atual e futura.

No que diz respeito à qualidade dos serviços de limpeza urbana e coleta dos resíduos sólidos urbanos, a maioria se diz satisfeita com a prestação de serviços e considera o serviço de boa qualidade, e, em relação aos resíduos seletivos, os conceitos de renováveis e não renováveis não estão bem claros, causando algumas confusões, mas os conceitos de reaproveitamento, reúso, logística reversa e reciclagem estão presentes no dia a dia e nas ações da população.

Referências

BITENCOURT, D. V.; ALMEIDA, R. N. de; PEDROTTI, A., & SANTOS, L. C. P. A problemática dos resíduos sólidos urbanos. *Interfaces Científicas - Saúde E Ambiente*, 2(1), 25-36, 2013. 2013.

BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2 set. 1981.

BRASIL. **Lei n. 9.795/1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 27 abr. 1999.

FERNANDES, A. C. de Q.; Silva, F. de S. B., & Moura, R. S. C. SOCIEDADE DE CONSUMO E O DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: REFLEXÕES A PARTIR DE UM ESTUDO DE CASO EM PAU DOS FERROS/RN. *Revista Geotemas*, 6(2), 30-46., 2016.

HEEMANN, Ademar; HEEMANN, Nara. Natureza e percepção de valores. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba: Editora UFPR, n. 7, p. 109-112, 2003.

GOUVEIA, P. A. Análise da percepção ambiental por um grupo populacional soledadense e a importância do gerenciamento de resíduos sólidos domésticos para a cidade de Soledade – PB.

2012. 47 f. Monografia (Conclusão de Curso de Graduação em Biologia) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

KLEIN, Flávio Bordino; GONÇALVES-Dias; SYLMARA Lopes Francelino; JAYO, Martin. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana** [online]. 2018, v. 10, n. 1, pp. 140-153.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **O que o brasileiro pensa do meio ambiente e do consumo sustentável**, 2012.

OTTOMAN, J. A. **As novas regras do “Marketing Verde”**: estratégias, ferramentas e inspiração para o branding. São Paulo: M. Books do Brasil, 2012.

PATIAS, T. Z. ; LISZBINSKI, B. B. ; GOMES, C. M. . A gestão sustentável dos resíduos sólidos em Caxias do Sul - RS. *Diálogo (UNILASALLE)* , v. 28, p. 125-145, 2015.

RODRIGUES, Waldecy,; MAGALHÃES, Luiz Norberto Lacerda; PEREIRA, Regiane dos Santos. Análise dos Determinantes dos custos de resíduos sólidos urbanos nas capitais estaduais brasileiras. urbe. *Revista Brasileira de Gestão Urbana* [online]. 2016, v. 8, n. 1, pp. 130-141.

PEREIRA, S. S. ; CURI, R. C. . Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de material reciclável no processo de gestão ambiental. *Engenharia Ambiental (Online)* , v. 9, p. 118-138, 2012.

A inclusão de tecnologia na integração de políticas públicas e governança ambiental: um estudo de caso do licenciamento ambiental no Estado da Bahia

Anderson Carneiro de Souza¹, Jamile Carneiro de Oliveira², Lidiane Alves de Oliveira³

¹Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA (andersoncs@outlook.com)

²Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA
(jamilc.c.oliveira@gmail.com)

³Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS (lidiane_alves@outlook.com.br)

Resumo: A regularização ambiental de empreendimentos utilizadores de recursos ambientais é realizada através de licenciamento ambiental. Esse é um instrumento preventivo e tem como agente executor o órgão ambiental, responsável por analisar o pedido de licença ambiental. Apesar de exercer uma atividade essencial para o País, muitos enxergam esses órgãos como entravadores do desenvolvimento econômico, além de burocráticos, excedendo os prazos estabelecidos na própria legislação ambiental para a concessão de licenças. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o tempo de tramitação dos processos de licenciamento ambiental no Estado da Bahia, comparando os sistemas Seia e Cerberus, e a eficiência obtida utilizando-se de sistema totalmente digital. Para esse fim foram coletados dados de tramitação de processos de licenciamento ambiental do Inema nos anos de 2011 e 2017, comparando o tempo de análise entre os sistemas de gestão desse instituto. Observou-se que os resultados obtidos no sistema Seia mostrou-se mais eficiente, reduzindo em 58% o tempo de análise total dos processos nesse Estado, assim como em outros indicadores. No entanto, não houve alteração significativa no tempo de análise técnica nos dois sistemas, indicando que não houve mudanças nos critérios técnicos. Assim, é evidente que determinadas políticas públicas podem ser implementadas para se obter celeridade no licenciamento. Além disso, percebe-se que outras medidas podem ser adotadas, mas se pode afirmar que a demora para a publicação de licença ambiental é originada, principalmente, pelo tempo de notificação, devido às correções ou complementações das informações contidas nos estudos.

Palavras-chave: Políticas públicas. Licenciamento ambiental. Inema. Órgão ambiental.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública.

The inclusion of technology in the integration of public policy and environmental governance: a case study of environmental licensing in the state of Bahia

Abstract: Environmental regularization of enterprises using environmental resources is carried out through environmental licensing. This is a preventive instrument and its executing agent is the Environmental Agency, which is responsible for analyzing the environmental license application. Despite being an essential activity for the country, many see these agencies as hindering economic development, as well as bureaucratic, exceeding the deadlines set in the environmental legislation itself for granting licenses. Thus, the objective of this work was to evaluate the time of the environmental licensing processes in the State of Bahia, comparing the SEIA and Cerberus systems, and the efficiency obtained using the fully digital system. To this end, data were collected for processing environmental licensing processes of Inema in 2011 and 2017, comparing the analysis time between the management systems of this Institute. It was observed that the results obtained in the SEIA System proved to be more efficient, reducing by 58% the total process

analysis time in this State, as well as in other indicators. However, there was no significant change in the technical analysis time in both systems, indicating that there were no changes in the technical criteria. Thus, it is evident that certain public policies can be implemented to achieve speedy licensing. In addition, it is clear that other measures can be adopted, but it can be stated that the delay for the publication of the environmental license is mainly due to the notification time, due to corrections or supplements of the information contained in the studies.

Keywords: Public policy. Environmental licensing. Inema. Environmental agency.

Theme Area: Public Environmental Management.

1 Introdução

O licenciamento ambiental é um instrumento preventivo previsto na Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Esse instrumento deve ser aplicado para a localização, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos/atividades utilizadoras de recursos ambientais e consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou capazes de causar degradação sob qualquer forma. Por se tratar de um instrumento preventivo, tem como objetivo a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental, a fim de assegurar condições de desenvolvimento socioeconômico, interesses de segurança nacional e proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981).

Como instrumento regulador da obrigatoriedade de licenciamento, foi instituída a Resolução Conama n. 237/1997, na qual são estabelecidos conceitos e procedimentos necessários para o licenciamento. Essa resolução define o licenciamento ambiental através do art. 1º, como procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras (BRASIL, 1997).

Portanto, pode-se afirmar que o licenciamento ambiental é um mecanismo da análise ambiental de atividades potencialmente poluidoras, auxiliando a Administração Pública no controle das ações antrópicas que interferem no meio ambiente, ajustando o desenvolvimento econômico à conservação ambiental.

Dentre as tipologias de licenças ambientais estabelecidas pela Resolução Conama n. 237/1997, estão as licenças prévias, de implantação e de operação. Quando se trata de atividade com maior potencial degradador/poluidor e de modificação do meio ambiente, a Resolução Conama n. 001/1986, ainda prevê que o processo de licenciamento ambiental dependerá de Estudo de Impacto Ambiental (EIA), do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (Rima)(BRASIL, 1986, 1997).

No caso específico do Estado da Bahia, as modalidades de licenciamento ambiental são definidas pela Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade instituída pela Lei Estadual n. 10.431, de 20 de dezembro de 2006, e alterações. Além das tipologias definidas na Resolução Conama n. 237/1997, a legislação do Estado da Bahia prevê: a LAC – Licença Ambiental por Adesão e Compromisso; e Análise de Procedimento Específico (APE), as duas consideradas como declaratórias, e Licença de Regularização, a qual é prevista para empreendimentos que operavam irregularmente antes da publicação do Decreto n. 14.024/2012 (BAHIA, 2006, 2012).

Como o licenciamento ambiental se trata de um ato de competência da Administração Pública, o órgão executor da Política Estadual de Meio Ambiente e, conseqüentemente, responsável por esse ato, no Estado da Bahia, é o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema). O Inema foi criado em 2011, após a fusão de dois órgãos: o Instituto do Meio Ambiente (IMA) e o Instituto de Gestão das Águas e Clima (Ingá), este último responsável pela gestão dos recursos hídricos. No entanto, desde 1983, o Estado da Bahia, através do Centro de Recursos Ambientais (CRA), já possui uma autarquia responsável pelas atividades relacionadas à gestão ambiental.

Apesar de exercer uma atividade essencial para o País, muitos enxergam os órgãos ambientais como entravadores do desenvolvimento econômico e como instituições extremamente burocráticas, excedendo os prazos estabelecidos na própria legislação ambiental para a concessão de licenças. Segundo Oliveira e Henkes (2015), “o licenciamento ambiental precisa ser implementado de forma eficaz no Estado Brasileiro, [...], e sirva de instrumento de viabilização de novos investimentos no país”.

Também deve ser considerada a Lei Complementar (LC) n. 140/2011, que estabelece regras de cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios (BRASIL, 2011). Conforme previsto nessa lei, o Estado da Bahia publicou a Resolução Cepam n. 4.327/2013, definindo as atividades de impacto local de competência dos Municípios, ficando mais evidentes as competências de cada ente federativo (BAHIA, 2013).

Apesar de a legislação estar caminhando para *desburocratizar* os processos de licenciamento, alguns Estados brasileiros já estão buscando aprimorar a tramitação desses processos, buscando reduzir etapas ou implantando sistemas mais atualizados para a gestão dos mesmos. No caso do Estado da Bahia, visando a aumentar a eficiência na tramitação dos processos de licenciamento ambiental, o

Inema vem desenvolvendo, desde o ano de 2000, sistemas de gestão para melhorar esse procedimento. O primeiro deles foi o sistema Cerberus, que, apesar de ter encaminhamentos entre setores de forma eletrônica, não eliminou a necessidade de haver processos físicos.

Essa deficiência só foi alterada em 2011 quando o Sistema Estadual de Informações Ambientais (Seia) foi implantado, passando a utilizar de plataforma totalmente digital para todos os documentos e estudos integrantes dos processos de licença, eliminando os processos físicos e, conseqüentemente, a necessidade de impressão, exceto o certificado de licença ambiental, cuja impressão é encaminhada para o empreendedor.

Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o tempo de tramitação dos processos de licenciamento ambiental no Estado da Bahia, comparando os sistemas Seia e Cerberus, e a eficiência obtida utilizando-se do sistema totalmente digital.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho realizou-se uma pesquisa bibliográfica acerca dos conceitos de licenciamento ambiental e de suas aplicações, como também, utilizou-se de dados do Inema sobre o tempo de tramitação de processos administrativos relacionados à concessão ou não de licenças ambientais.

As ferramentas utilizadas foram os sistemas Seia e Cerberus, os quais são utilizados pelo Estado da Bahia para análise de processos, emissão de licenças e autos de infração, e o *software Excel*, que auxiliou na organização dos dados e no cálculo do tempo de análise, através de planilhas e fórmulas. Essas ferramentas foram utilizadas para busca, conservação e edição dos dados coletados, relacionados aos processos de Licença Simplificada (LS), Licença Unificada (LU), Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI), Licença de Operação (LO) e Licença de Alteração (LA).

A coleta de dados em cada sistema foi realizada no intervalo de um ano, utilizando-se o ano de 2011 para o sistema Cerberus, que foi o último ano completo em que foi utilizado no licenciamento ambiental, antes da implantação do novo sistema; e o ano de 2017 para o sistema Seia. Foram selecionadas as seguintes informações: intervalo de tempo, tipo de licença; e *status* do processo.

Para as análises foram utilizados os seguintes critérios: Tempo de Análise Total (TT), representando o tempo de análise da formação do processo até a

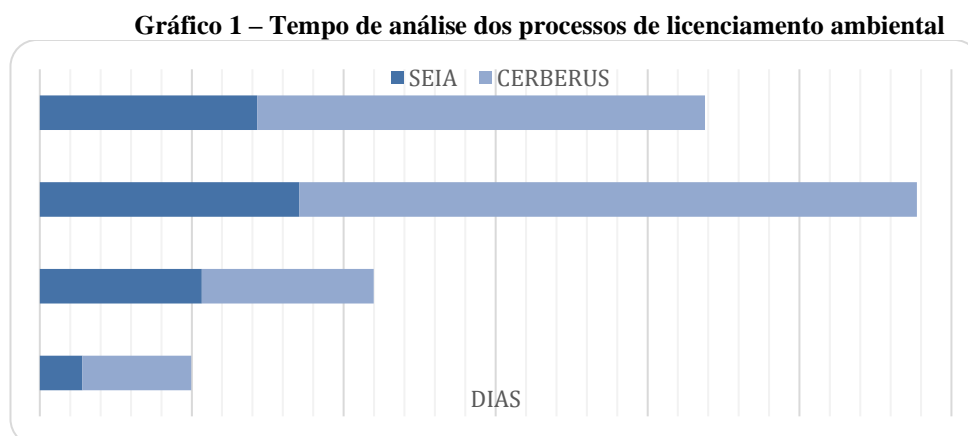
emissão da licença, e inclui o tempo em que o processo ficou notificado; Tempo de Análise sem Notificação (TSN), que considera todo o tempo em que o processo tramitou internamente no Inema; Tempo de Análise Técnica (TAT), avaliando o tempo que tramitou na pauta do técnico responsável pela análise; e o Período Notificado (PN), que é o tempo concedido ao cliente para atender às solicitações necessárias para completar a análise técnica.

Os dados obtidos foram tabulados no *Software Excel*, organizando as seguintes informações: número do processo, tipo de licença, divisão, grupo, atividade do empreendimento, porte do empreendimento, data de formação e conclusão do processo, quantidade de notificações e data de início e fim da análise técnica.

Com esses dados, utilizou-se de ferramentas matemáticas do *software* supracitado, sendo possível comparar o tempo de análise dos processos nos sistemas Cerberus e Seia.

3 Resultados e discussão

Analisando os anos de 2011 e 2017 foram avaliados 1.012 processos de licenciamento ambiental, sendo 801 para o sistema Cerberus e 211 para o sistema Seia, correspondendo ao número total de processos formados nos respectivos anos. No Gráfico 1 estão ilustrados os diversos tempos de análises para ambos os sistemas.



Fonte: Elaboração dos autores.

Pode-se observar que todos os resultados obtidos no sistema Seia mostraram-se mais eficiente, reduzindo em 58% o tempo de análise total (TT) dos processos de licenciamento ambiental do Estado da Bahia. Quando se avalia o tempo em que o processo ficou notificado (PN), essa redução chega a 61%. Apesar de a resposta

ser de responsabilidade do empreendedor, a facilidade desse em responder por qualquer dispositivo conectado à internet pode justificar esse resultado, visto que não há necessidade de se deslocar para qualquer ponto de atendimento do Inema.

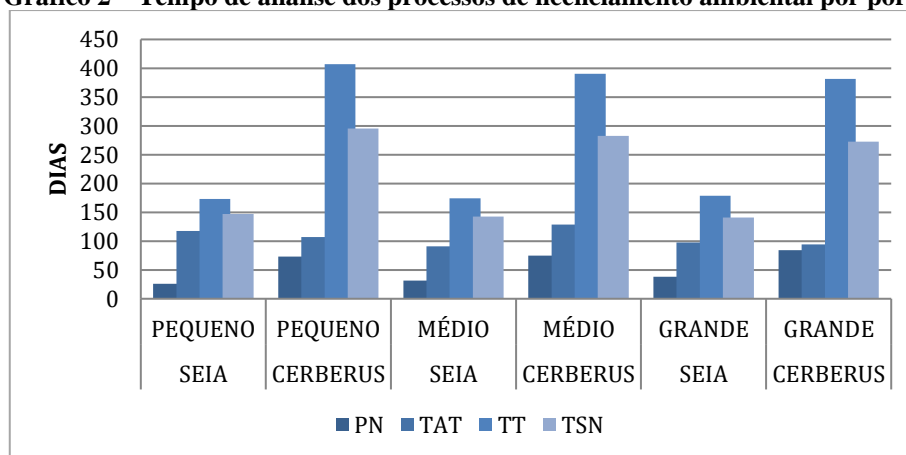
Ainda avaliando o Gráfico 1, percebe-se que a redução do tempo de análise técnica (TAT) não foi tão significativa considerando os outros resultados. Nesse caso, a redução foi de apenas 6%, indicando que a maneira de analisar um processo físico seguiu da mesma forma que um processo digital, fato esse totalmente coerente, visto que a análise técnica deve continuar seguindo as determinações legais, qualquer que seja sua modalidade de formação.

Outro ponto observado é que, enquanto os processos eram analisados fisicamente, precisando ser destinados para outros departamentos da sede do órgão e encaminhados às Unidades Regionais (URs) pertinentes e vice-versa, eram feitos por meio de transporte terrestre (malote), o que demandava certo tempo para começarem a ser analisados pelo corpo técnico. Essa condição incide diretamente em todas as etapas internas de tramitação dos processos de licenciamento ambiental, e, com a implantação do Seia, reduziu-se, consideravelmente. Esse fato pode ser constatado no TT, assim como nos outros indicadores.

Outro fator relevante é que as notificações eram enviadas também por transportadora terceirizada, demandando um tempo para que o empreendedor tomasse ciência da mesma, tendo em vista que, além do tempo de tramitação interno, havia também o tempo de envio da correspondência pelos Correios. Todo esse tempo foi reduzido, considerando que, em meio digital, o acesso ao seu conteúdo é imediato, pois a existência de notificação, assim como seu conteúdo, são informados via correio eletrônico.

A seguir, o Gráfico 2 apresenta o Tempo de Análise, considerando-o a partir do porte dos empreendimentos.

Gráfico 2 – Tempo de análise dos processos de licenciamento ambiental por porte



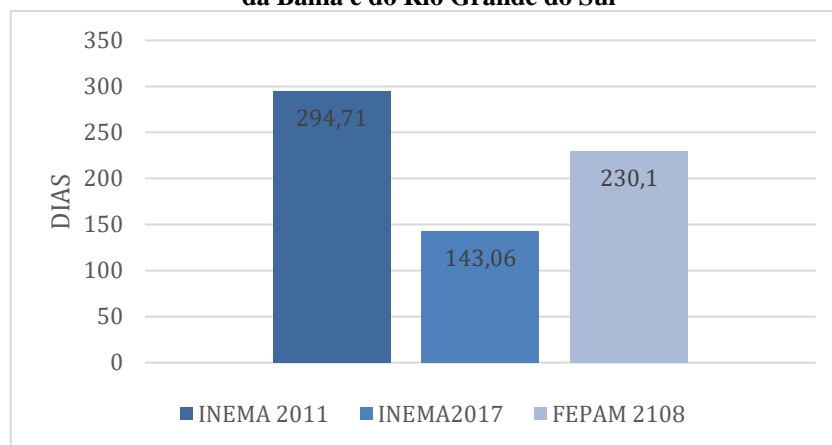
Fonte: Elaboração dos autores.

Ao analisar o Gráfico 2, percebe-se uma similaridade nesses resultados dos sistemas Seia e Cerberus quando comparados a outros de mesmo porte. Entretanto, empreendimentos mais complexos, que possuem um porte maior, têm o mesmo tempo de análise (TT) daqueles de pequeno e médio portes. Assim, se supõe, até pela importância na geração de empregos e impostos, que os empreendimentos maiores estão tendo prioridade na sua análise dentro do órgão ambiental, visto que esses demandam mais tempo de análise devido à sua complexidade. Consequentemente, essa prioridade se reflete no atraso da análise de processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos menos complexos.

Durante a realização dessa pesquisa, foram consultados os *sites* oficiais dos órgãos ambientais dos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, sendo que, apenas no primeiro, foram obtidos dados sobre o tempo de análise de processos de licenciamento ambiental.

Conforme demonstrado no Gráfico 3, verifica-se que o dado obtido em 2018 pelo Estado do Rio Grande do Sul tem um tempo superior ao obtido no Estado da Bahia para o sistema Seia, porém se mostrou mais eficiente que o sistema Cerberus (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Gráfico 3 – Tempo médio de análise dos processos de licenciamento ambiental nos Estados da Bahia e do Rio Grande do Sul



Fonte: Rio Grande do Sul (2018).

Segundo Faria (2011) *apud* Silva *et al.* (2014), existem vários fatores que acarretam a morosidade do processo de licenciamento no Brasil, entre esses podem ser citados: os conflitos políticos internos aos órgãos do setor ambiental; a baixa capacitação técnica para analisar; a qualidade das informações prestadas nos estudos apresentados pelos empreendedores; o aumento da influência de

argumentos subjetivos e ideológicos; e a exigência e imposição política de avaliação rápida de projetos prioritários. No entanto, discorda-se, principalmente, quanto à capacidade técnica dos funcionários, pois muitos são altamente qualificados no exercício de suas funções.

Corroborando, o autor citado acima, Zanardi Júnior (2012), afirma que o processo de licenciamento ambiental no Brasil não deve ser considerado como um entrave, inclusive para projetos de energia elétrica, e que, de forma geral, os projetos apresentados são de péssima qualidade.

Mesmo não sendo responsabilidade apenas dos órgãos ambientais, o Governo Federal vem buscando alternativas para dar mais celeridade aos processos de licenciamento. A mais nova pretensão está prevista no Projeto de Lei (PL) n. 71/2019 em tramitação no Senado Federal. Nesse projeto, pretende-se alterar o art. 14, parágrafo 3º, da LC n. 140/2011, determinado que, em caso do decurso dos prazos de licenciamento sem a emissão da licença ambiental, implicará na emissão tácita, autorizando a prática do ato que dela dependerá ou decorrerá (BRASIL, 2019).

Embora seja uma PL ainda em tramitação, percebe-se que não existe preocupação quanto ao potencial degradador/poluidor da atividade que será licenciada, mas que o licenciamento ambiental é um instrumento de entrave para o sistema econômico. Porém, muitas vezes, não é considerada a qualidade dos documentos que são apresentados para compor os processos de licença ambiental, ocasionando não só a notificação do processo para as devidas correções/melhorias, como também, a demora na publicação da licença.

Na Tabela 1, são apresentados dados sobre problemas ocorridos em processos de licenciamento ambiental. Percebe-se que tanto o empreendedor como o órgão ambiental têm contribuições diretas na lentidão do licenciamento ambiental, mas a participação negativa do setor empresarial é sobressalente. Além disso, nesse caso, os deste trabalho acrescentam como fator primordial a falta de qualidade dos estudos apresentados.

Tabela 1 – Problemas ocorridos nas etapas da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

Principais Etapas do AIA	Empreendedor (%)	Órgão Licenciador (%)
Criação do GT	30	70
Elaboração e entrega da IT	60	40
Entrega do EIA/Rima	100	0
Aceite do EIA/Rima	80	20
Análise do EIA/Rima	90	10

Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2014).

4 Considerações finais

Avaliando os sistemas utilizados pelo órgão ambiental do Estado da Bahia, verifica-se que a implantação do sistema Seia resultou num efeito positivo no licenciamento ambiental nesse Estado, reduzindo em 58% o tempo para concessão de licença ambiental. O prazo médio, no sistema Cerberus, era de 406 dias em 2011, passando para 170 dias em 2018 no sistema Seia, considerando o tempo de análise total (TT).

Apesar de reduzir o tempo de tramitação, não houve alteração significativa no tempo de análise técnica nos dois sistemas. Essa condição indica que não houve mudanças nos critérios técnicos avaliados no processo de licenciamento ambiental na Bahia. Portanto, é evidente que determinadas políticas públicas podem ser implementadas para se obter uma celeridade no processo, sem interferir nos critérios de análise.

Além disso, percebe-se que outras medidas podem ser adotadas, mas se pode afirmar que, em grande parte dos processos, a demora para a publicação de licença ambiental é originada, principalmente, pelo tempo de notificação devido as correções ou complementações das informações contidas nos projetos. Nesse caso, é necessário que haja iniciativas para que a parte interessada apresente estudos de qualidade, o que evitaria atrasos na concessão de licenças ambientais e, ao mesmo tempo, acabaria com a rotulagem de que os órgãos ambientais são os únicos responsáveis pelo chamado atraso ao desenvolvimento econômico.

Referências

ESTADO DA BAHIA. **Lei n. 10.431, de 20 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia e dá outras providências. Salvador, BA: Diário Oficial do Estado, 20 dez. 2006.

ESTADO DA BAHIA. **Decreto n. 14.024, de 6 de junho de 2012; Decreto n. 14.024, de 6 de junho de 2012.** Salvador, BA: Diário Oficial do Estado, 7 jun. 2012.

ESTADO DA BAHIA. **Resolução n. 4.327, de 31 de outubro de 2013.** Dispõe sobre as atividades de impacto local de competência dos Municípios, fixa normas gerais de cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente e ao combate da poluição em qualquer de suas formas, conforme previsto na Lei Complementar n. 140/2011, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 3 dez. 2013.

BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2 set. 1981.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986; Resolução Conama n. 001, de 23 de janeiro de 1986.** Disponível em:

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 11 out. 2019.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 237, de 19 de dezembro de 1997.** Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 22 dez. 1997. Seção 1, p. 30.841-30.843.

BRASIL. **Lei Complementar n. 140, de 8 de dezembro de 2011.** Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 9 dez. 2011.

BRASÍLIA. Assembleia Legislativa. **Projeto de Lei Complementar PL 071/2019.** Dispõe sobre a obrigatoriedade de apresentação, pelos agentes públicos, de declaração eletrônica de bens e valores para a posse e o exercício de mandato, cargo, emprego ou função na administração pública direta, indireta ou fundacional e dá outras providências. Disponível em:

<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2190514>. Acesso em: 7 ago. 2019. Texto Original.

OLIVEIRA, Maurílio José de; HENKES, Jairo Afonso. Licenciamento ambiental: uma análise sobre a morosidade dos órgãos públicos e suas consequências, **R. Gest. Sust. Ambient**, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 429-449, out. 2015/mar. 2016. Disponível em:

http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/issue/view/184. Acesso em: 20 set. 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM). Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA). **Relatório de Desempenho**, Porto Alegre, 2018. Disponível em: http://www.fepam.rs.gov.br/servicos/resultados/prod_total.asp. Acesso em: 15 ago. 2019.

SILVA, Breno Maurício Pantoja da; CAVALCANTI, Paulina Maria Porto Silva; RODRIGUES, Manoel Gonçalves; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. Análise do processo de licenciamento ambiental no Estado do Rio de Janeiro. **Rev. Internacional de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 83-106, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/ric/issue/view/913>. Acesso em: 29 nov. 2019.

ZANARDI, Volney. Licenciamento ambiental não é entrave ao desenvolvimento Ibama. *In*: GAIER, Rodrigo Viga. **Revista Digital Extra**. *In*: Congresso Brasileiro de Energia. Disponível em: <http://extra.globo.com/noticias/economia/licenciamento-ambiental-nao-entraveao-desenvolvimento-ibama-6510352.html>. Acesso em: 5 nov. 2019.

Diagnóstico e análise da apropriação de espaço na Praça Centenário de Bento Gonçalves – RS

Mônica Êmili de Camargo Fiori¹

¹Universidade de Caxias do Sul / (mecfiori@ucs.br)

Resumo: O presente artigo tem como objetivo geral a análise da apropriação de espaço público. Essa análise foi resultante do diagnóstico elaborado a fim de verificar o estado de conservação e apropriação da Praça Centenário em Bento Gonçalves – RS. Para isso, foram realizadas uma avaliação sobre o espaço público, a percepção espacial e a sintaxe espacial, para demonstrar as relações de apropriação do espaço. Dessa maneira, foi possível conceituar cada item específico e entender como o usuário está percebendo o espaço como um todo, e como está se apropriando dele de acordo com os métodos de mensuração utilizados para cada item, baseado no roteiro para elaboração e análise do espaço urbano. Após avaliar todos os aspectos do estudo sobre a apropriação do espaço da Praça Centenário, percebe-se que essa possui diferenças de apropriação em relação a gênero e espaço, pois se notou-se que as pessoas utilizam somente alguns espaços da praça. Concluiu-se que a Praça Centenário possui alguns problemas que podem ser solucionados com algumas intervenções na acessibilidade, na distribuição dos espaços e nos equipamentos, e que essa, possui potencialidade para ser um excelente espaço público, se for melhor cuidado e mantido.

Palavras-chave: Apropriação de espaço. Diagnóstico urbanístico. Percepção espacial. Praça Centenário. Bento Gonçalves.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública.

Diagnosis and analysis of space appropriation in Centenary Square of Bento Gonçalves – RS

Abstract: This article aims to analyze the appropriation of public space. This analysis resulted from the diagnosis made in order to verify the conservation and appropriation status of Centenary Square in Bento Gonçalves – RS. To this end, an assessment of public space, spatial perception and spatial syntax was performed to demonstrate the appropriation relations of space. Thus it was possible to conceptualize each specific item and understand how the user is perceiving the space as a whole, and how it is appropriating it according to the measurement methods used for each item based on the script for the elaboration and analysis of urban space. After evaluating all aspects of the study on the appropriation of the space of the Centenary Square, it is clear that it has differences in appropriation in relation to gender and space, as it was noted that people use only a few spaces of the Square. It was concluded that the Centenary Square has some problems that can be solved with some interventions in accessibility, space distribution and equipment, and that it has the potential to be an excellent public space, if it is better maintained and maintained.

Keywords: Space appropriation. Urban diagnosis. Spatial perception. Centenary Square. Bento Gonçalves.

Theme Area: Public Environmental Management.

1 Introdução

Os espaços públicos podem assumir diferentes formas e tamanhos na cidade (RODRIGUES; LADWIG, 2014) e, muitas vezes, acabam sendo desvalorizados, pois não são projetados de modo que atendam às necessidades do usuário. A relevância desses espaços para as cidades está associada às diferentes funções que esses proporcionam, tais como: meio de circulação e comunicação, espaço político, religioso, comercial, cívico e social (MEHTA, 2014; VIANA, 2018).

Dependendo da função a ser desempenhada pelo espaço público, algumas adaptações físicas podem ser necessárias para o uso adequado pela população. Ambientes como praças, parques, áreas de encontros, áreas de descanso, etc., por vezes, perdem sua finalidade dependendo da utilização ou da não utilização por parte da população.

Autores como Lynch (1980), Serpa (2007), Sun (2008), Saboya *et al.*, (2014) e Ghel (2018), já abordavam a importância dos espaços públicos na cidade contemporânea, tendo sido verificado que esses exercem um papel essencial ao usuário, pois geram um sentimento de apropriação quando utilizados, principalmente, para lazer e como espaços sociais.

Dentro deste contexto, neste trabalho, busca-se avaliar a apropriação do espaço público da Praça Centenário de Bento Gonçalves – RS, a qual está localizada na área central da cidade, com tráfego diário de pessoas. Para tanto, foi elaborado um diagnóstico do estado de conservação do local e a análise da utilização do espaço pela população, a fim de verificar se a praça atende às necessidades dos seus usuários e exerce a função à qual foi proposta.

2 Área de estudo

2.1 Descrição do local

O Município de Bento Gonçalves está localizado na Encosta Superior do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, na região do Corede Serra (Figura 1), e é um dos Municípios que compõem a Região Metropolitana da Serra Gaúcha. Distante 122,00km da Capital do Estado, Porto Alegre, a extensão territorial do Município é de 382,5km².

Figura 1 – Localização de Bento Gonçalves



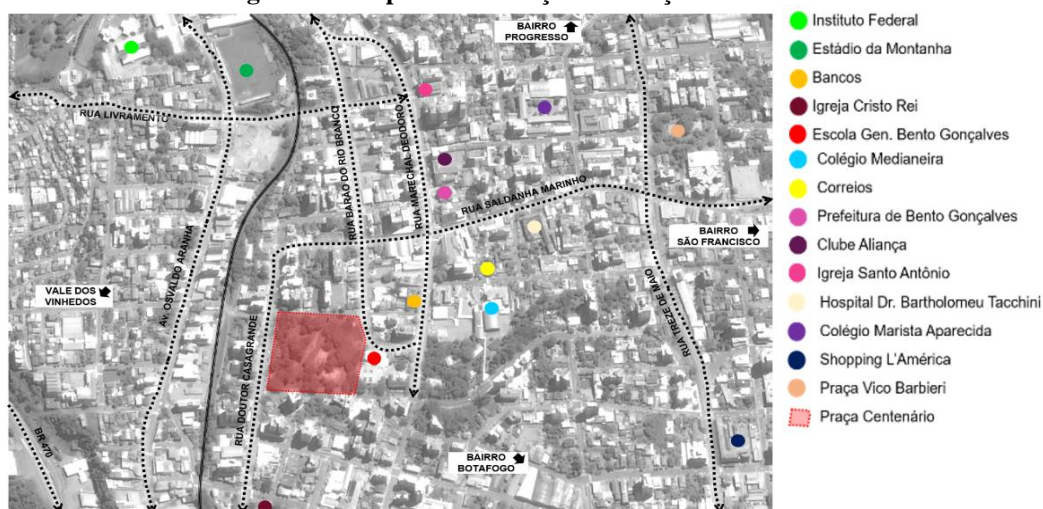
Fonte: Elaborada pela autora (2019).

A área de estudos está localizada no Município de Bento Gonçalves, na Região Central da cidade. Está próxima do Centro Histórico e de alguns elementos importantes tanto para moradores que ali residem atualmente quanto para a história do local.

A Praça Centenário fica localizada no Bairro Centro de Bento Gonçalves, e faz divisa com o Bairro Cidade Alta, em sua região mais alta (Figura 2). Possui vários estabelecimentos comerciais e de serviços em suas proximidades, além de uma escola e de um centro universitário, a Escola General Bento Gonçalves da Silva e a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

Essa região onde a praça está localizada também conta com várias instituições bancárias próximas umas das outras. Esse tipo de serviço aumenta o fluxo de pessoas que transitam por ali, visto que os cidadãos que utilizam o meio de transporte coletivo, desembarcam do ônibus no Terminal Rodoviário que está localizado na Praça Centenário.

Figura 2 – Mapa de localização da Praça Centenário



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

2.2 Histórico da área de estudo

Apesar de a área de estudo ser relativamente grande, não se tem muito embasamento histórico sobre ela. Conta-se, somente, com alguns relatos de pessoas que conviveram nas proximidades ou que possuíam algum parente que residia nas cercanias do local.

Segundo tais relatos, havia apenas algumas casas, grande extensão de mata fechada, muitas araucárias e uma pequena quantidade de pessoas na área. Com o passar do tempo, algumas residências começaram a ser construídas na cidade, e a

região central começou a ser densificada. Casas de madeira ainda permaneciam, mesmo com o início da construção de casas de alvenaria. Na imagem que segue (Figura 3), é possível perceber que a região central já inicia o processo de urbanização, mas o local da Praça Centenário (onde está atualmente), ainda dá lugar à Pedreira da região.

Figura 3 – Praça Centenário (atual Praça Walter Galassi), 1928



Fonte: <http://www.sindiserp.com.br/app/assets/files/chaobento.pdf>

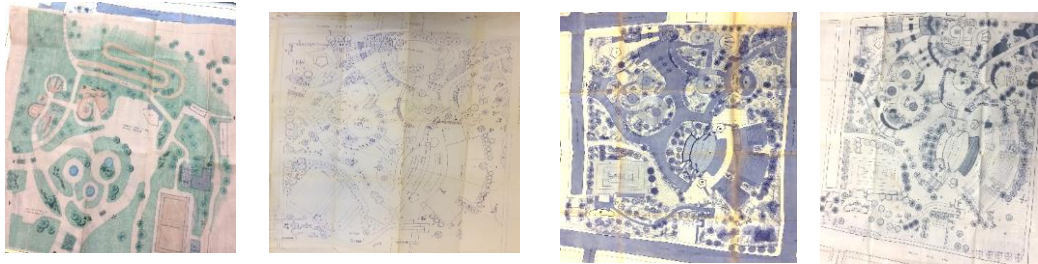
2.2.1 Projetos de restauro para a Praça Centenário

Grandes edifícios começam a serem construídos no centro da cidade de Bento Gonçalves. A antiga Pedreira não pode mais ser utilizada no local onde estava localizada, devido ao risco de ruptura na estrutura das edificações construídas em seu entorno.

Com a desativação da pedreira, o local onde ela estava localizada se torna um grande vazio urbano. O vazio urbano logo é preenchido, quando a família que cuidava das dependências do lugar, planta alguns Pinheiros no terreno, dando início ao que seria, hoje, a Praça Centenário, como é conhecido o local hoje em dia.

O terreno foi doado pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul ao Município de Bento Gonçalves, permitindo que esse local pudesse ser planejado para abrigar um espaço público para a população bento gonçalvenses. A partir de então, vários projetos de profissionais urbanistas começaram a ser desenvolvidos, para ser instalada, ali, uma Praça Pública, conforme é possível verificar na Figura 4.

Figura 4 – Projetos que foram desenvolvidos por arquitetos para a Praça Centenário



Fonte: Acervo de documentos do Ipurb de Bento Gonçalves, obtidos em maio de 2018.

A Figura 5 mostra a Praça Centenário na década de 80, quando ainda não possuía a vegetação que está presente na Praça, hoje em dia. Nota-se que a praça possuía uma área com chafarizes em formatos circulares, os quais não existem mais.

Figura 5 – Praça Centenário na década de 80



Fonte: Acervo fotográfico da SMAMM – BG, 2018.

Quando o espaço era utilizado para a pedreira, possuía seu valor, e, atualmente, não é o que se vê ao percorrer a praça, “em vários lugares, aparenta estar sem o seu devido valor”.

3 Metodologia

A primeira etapa deste estudo foi verificar a necessidade de espaços públicos nas cidades. Em seguida, foi realizado um levantamento sobre os padrões de apropriação desses espaços públicos os quais possibilitam práticas sociais e são responsáveis pela qualidade e pelo funcionamento dos sistemas urbanos. Para

verificar a apropriação do espaço, buscaram-se possíveis relações entre a configuração espacial e a apropriação propriamente dita, analisando padrões de visibilidade, acessibilidade, gênero e tipos de atividade.

Para verificar a aplicabilidade de tais padrões, foi necessário observar a relação entre espaço público e privado através de medidas quantitativas. Essa etapa permitiu o melhor entendimento sobre aspectos importantes do sistema urbano, tais como acessibilidade e a distribuição de usos do solo, cujas medidas atendem aos preceitos da sintaxe espacial.

Para análise da sintaxe espacial, foi observada a percepção espacial, tendo como base os estudos de Kohlsdorf (1996). Para tanto, utilizou-se como princípio a análise do espaço urbano como uma relação entre o todo, o entorno e as partes, questionando as relações existentes entre forma e função de cada lugar, e de que maneira os elementos que compõem a cidade podem influenciar na orientação dos usuários e na identidade de cada lugar.

O procedimento utilizado, no desenvolvimento deste estudo, foi baseado nos métodos de levantamento e análise abordados nos estudos de Gehl e Svarre (2018). Essa metodologia consiste em levantamento de dados físicos das áreas públicas e análise comportamental do indivíduo, os quais foram realizados durante onze dias de observação na praça.

Ao iniciar o levantamento da área de estudo, observou-se a massa vegetativa como um dos itens de destaque do espaço público.

Além da vegetação, também foi realizado o rastreamento das pessoas baseado nos seguintes questionamentos: quantos, quem, onde, o quê e quanto tempo.

Focar a atenção em QUEM, O QUÊ, ONDE e em outras perguntas básicas, pode fornecer um conhecimento geral sobre o comportamento no espaço público, logo, pode-se entender quais são os padrões de atividade do local. Saber para onde a pessoa vai e o que estaria fazendo ou não em um local é imprescindível para se investigar o comportamento que os usuários têm (GEHL; GEMZOE, 2002).

Para analisar padrões de comportamento e fluxos de pessoas, foram feitas anotações acerca dos percursos, registros do tempo de permanência e demarcação de locais onde as pessoas estavam utilizando a praça. Através dessas anotações, foi possível verificar as atividades que estavam sendo realizadas pelas pessoas.

A partir dos dados obtidos no diário de visitas à Praça Centenário, foi observado onde as pessoas costumavam ficar, utilizando-se, para isso, da contagem dessas pessoas. Quando se fala em “pessoas”, deve ser entendido como

grupos diferentes de indivíduos, mas, nesse caso específico, é necessário especificar exatamente quem está utilizando esses espaços, como, por exemplo, o gênero e a idade desses indivíduos, criando, assim, um mapeamento das mesmas.

A contagem é realizada para se observar a quantidade de pessoas que está utilizando o espaço público. Fornece dados quantitativos que podem ser usados para qualificar projetos e pode ser usada como argumento nos processos decisórios. Medições podem servir de argumentos convincentes para se proporem modificações em um lugar.

Assim como é importante registrar quantas pessoas se deslocam (fluxo de pedestres), é importante verificar quantos permanecem em um lugar (atividade estacionária). A questão de quantos ou quão poucos pode demonstrar a quantidade de pessoas que está utilizando a praça.

Nos dias de estudo, *in loco*, na Praça Centenário, algumas pessoas foram seguidas de forma discreta, para que fosse possível observar como estavam se apropriando dos espaços da praça. Para isso, seus trajetos foram observados e anotados em mapas feitos à mão, identificando quais caminhos eram mais utilizados e quais trajetos são mais comuns.

Também foi registrado o trajeto de 36 pessoas, sendo que foram cerca de três pessoas por dia tendo o seu registro de traçado anotado (somente no último dia, foram seis pessoas). Esses dados foram registrados e transferidos para o *software AutoCad* para poderem ser agrupados nos mapas através de *layers* diferentes.

4 Resultados e Análise

A Praça Centenário possui uma ampla área em seu lote, contando com 18.664,51m² de área ocupável na zona urbana da cidade. Possui variadas formas de ocupação, que permitem que o usuário possa utilizar o espaço de diversas formas, seja para atividades de lazer, seja, simplesmente, para passear pela praça. Devido ao seu amplo espaço, alguns locais da praça acabam sendo mais ocupados pela população, principalmente os equipamentos de recreação.

4.1 Vegetação

Através de análise perceptiva nos dias de estudo, pode-se verificar uma densidade demasiada de vegetação para uma praça, visto que, geralmente, tal característica é observada em grandes parques. As praças necessitam ter áreas

com incidência solar, e não estar totalmente sombreadas, devido às estações mais frias do ano, o que é recorrente no Município de Bento Gonçalves.

A cada ano, no mês de setembro (mês da Feira do Livro na cidade), algum autor de livros ou poeta planta uma árvore na Praça. Isso acontece praticamente todos os anos, mas é uma celebração desconhecida pela população. Sendo vários autores, perde-se o controle de quantas foram plantadas, e a praça não possui uma catalogação de espécimes ou da quantidade de árvores ali existentes (Figuras 6 e 7).

Figura 6 – Vegetações existentes na área de diagnóstico



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Figura 7 – Planta baixa com a vegetação existente na Praça Centenário



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Nota-se que a vegetação existente na Praça Centenário produz uma grande quantidade de sombra. Além de as árvores terem bastante altura, a copa dessas árvores também é grande, pois são árvores mais antigas.

Outro fator que contribui para que a praça fique mais sombreada é a topografia íngreme que o local apresenta, dificultando a passagem da luz solar e

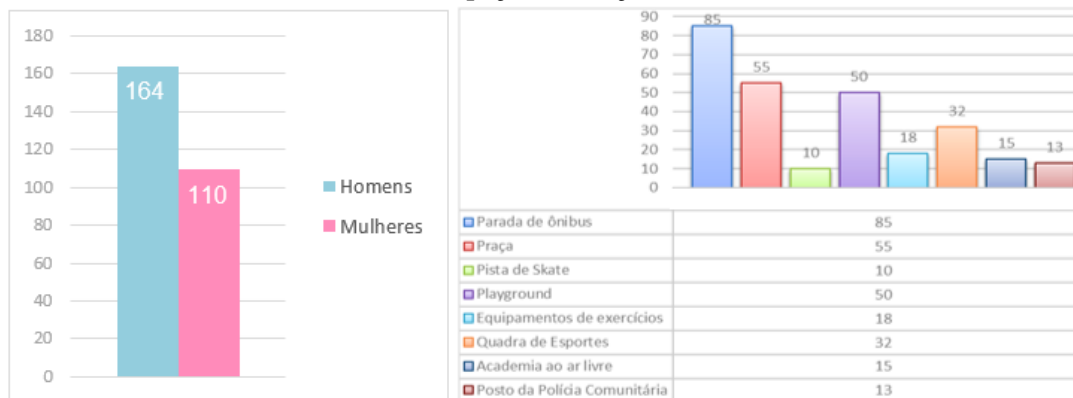
aumentando as zonas de sombra. Este sombreamento prejudica o uso desse espaço por parte da população, visto que, por não receber a incidência solar, o local é frio e úmido, e as pessoas não costumam permanecer por um longo período na praça.

No período vespertino, a praça já está completamente sombreada e escura, tornando-se um local de difícil uso pela população, que prefere regiões quentes e ensolaradas. A questão da iluminação é um grande problema que o local possui, visto que, à noite, a praça fica completamente escura, tendo iluminação somente nas proximidades da Polícia Comunitária, o que gera sensação de insegurança e afasta as pessoas do local.

4.2 Padrões de sintaxe

Para se ter um padrão definido de usuário, bem como de uso da praça, é necessário ter em mente os padrões de sintaxe que esse local irá revelar. A sintaxe busca descrever a configuração do traçado e as relações entre espaço público e espaço privado através de medidas quantitativas, as quais permitem entender aspectos importantes do sistema urbano (HILLIER; HANSON, 1984; LAY; REIS, 2005). O Gráfico 1 mostra onde as pessoas foram contabilizadas conforme o gênero, e também há a informação sobre os lugares com maior ocupação da praça (com número de pessoas a ocuparem os locais).

Gráfico 1 – Ocupação da Praça Centenário



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Observa-se que há uma diferença significativa entre o número de homens e mulheres que utilizam a Praça Centenário, sendo a maioria de homens. Também pode-se perceber, através dos gráficos, que o local mais utilizado da praça é o

terminal rodoviário, e o segundo espaço mais utilizado está próximo da parada de ônibus onde as pessoas costumam esperar o ônibus.

4.3 Fluxos e atividades

A partir das áreas ocupadas da praça, é possível fazer um diagnóstico de ocupação (Figura 8), e é perceptível que as pessoas acabam por utilizar estes mesmos espaços (Figura 9), em praticamente todas as análises de diagnóstico do local.

Figura 8 – Locais de atividade na praça



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Figura 9 – Principais locais de fluxo de pessoas



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

4.4 Contagem

Através da contagem, percebe-se que as pessoas se aglomeram, praticamente, nos mesmos locais, indicando que esses são os locais onde possuem uma atividade estacionária, visto que ali permanecem uma maior quantidade de tempo. As pessoas costumam ficar nas áreas mais planas da praça, e as áreas mais íngremes não são tão utilizadas, devido à declividade e à quantidade de árvores existente nessas regiões.

Quando se fala em “pessoas”, deve ser entendido como grupos diferentes de pessoas, mas, nesse caso específico, é necessário especificar exatamente quem está utilizando esses espaços, como, por exemplo, o gênero e a idade das pessoas.

As mulheres, idosos e crianças, em geral, são o grupo mais negligenciado quando a questão é o planejamento de espaços públicos, visto que esse grupo de pessoas tende a ser mais frágil e não ter as suas necessidades atendidas. Mas essa é uma avaliação subjetiva de um grupo etário, pois nem todas as mulheres são frágeis, por exemplo (GEHL; GEMZOE, 2002).

Percebe-se que as mulheres aglomeram-se em áreas próximas ao Posto da Polícia Comunitária, enquanto os homens e os jovens utilizam as regiões mais distantes da praça.

4.5 Traçado/Rastreamento

Através das análises e observações, obteve-se, então, o mapa de trajetos realizados pelas pessoas, como é possível verificar na Figura 10.

Figura 10 – Mapa de trajetos realizados pelas pessoas



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Percebe-se neste mapa, que as pessoas utilizam os mesmos caminhos, fazendo os mesmos trajetos ao percorrem os espaços da Praça Centenário.

Figura 11 – Mapa de trajetos realizados pelas pessoas por gênero



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

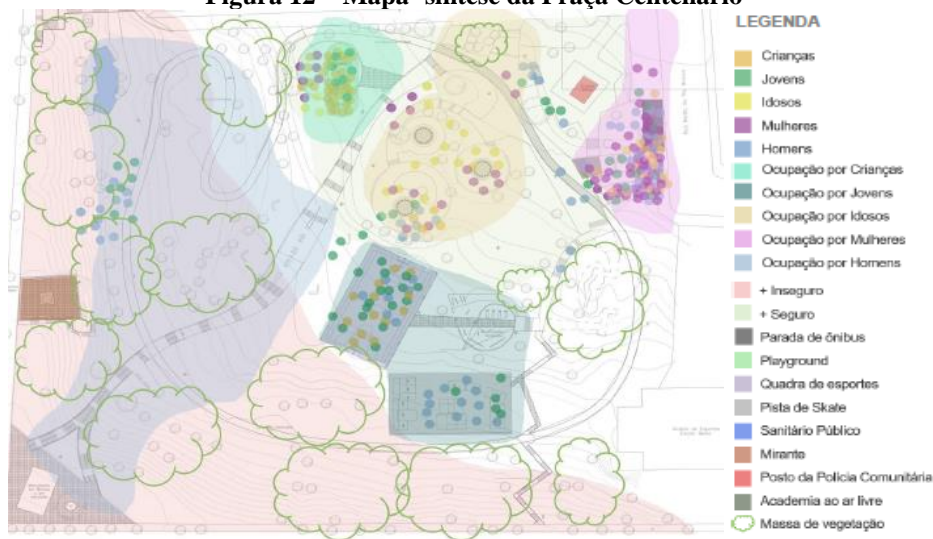
Dividindo os *layers* por gênero (Figura 11), nota-se uma grande diferença em relação ao uso do espaço pelo tipo de pessoa que o está utilizando. É nítida a diferença na apropriação deste espaço em comparação com os gêneros masculino e feminino.

As crianças utilizam o espaço do *Playground* Infantil, porém permanecem por curto período de tempo. Os idosos utilizam as regiões de menor declividade. Os homens e jovens são os que utilizam melhor os espaços da praça, utilizando praticamente todas as áreas da mesma.

O Mapa-Síntese (Figura 12) reúne as informações obtidas no estudo. Serve para verificar a relação das informações apresentadas para entender a problemática do local.

A Praça Centenário é um espaço de lazer que poderia ser melhor aproveitado pela população se possuísse uma infraestrutura adequada. Em geral, as mulheres, as crianças e os idosos têm a sensação de insegurança ao passar pela praça em determinados horários do dia. O mapa de percursos realizados nesse diagnóstico mostram essa relação de gênero na utilização e apropriação do espaço da praça. Alguns espaços sequer são utilizados por parte da população, indicando alguns fatores contribuintes para tal insegurança.

Figura 12 – Mapa- síntese da Praça Centenário



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

5 Considerações finais

A Praça Centenário tem grande potencial para ser um excelente espaço público de lazer, necessitando apenas ser melhor cuidada e possuir uma melhor infraestrutura. É um espaço grande que está localizado em uma área privilegiada, cheia de vida e movimento ao seu redor. Se fossem adotadas estratégias de melhorias para serem implantadas nessa praça, ela seria melhor ocupada, e a apropriação de seu espaço iria melhorar, oferecendo qualidade de vida à população de Bento Gonçalves e a quem visita a cidade e procura um espaço de lazer adequado.

A Praça possui algumas questões que necessitam de melhoria, envolvendo acessibilidade, distribuição dos espaços e equipamentos, que, ao serem resolvidas, fariam da Praça Centenário um excelente espaço público.

Referências

- ALEX, Sun. **Projeto da Praça: convívio e exclusão nos espaços públicos**. São Paulo: Senac São Paulo, 2008. 291 p.
- GEHL, Jan; GEMZOE, Lars. **Novos espaços urbanos**. Barcelona – Espanha: Gustavo Gili, 2002. 263 p.
- HILLIER, Bill; HANSON, Julienne. **The social logic of space**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

KOHLSDORF, Maria E. **A apreensão da forma da cidade**. Brasília: Ed. da UnB, 1996.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1980.

MEHTA, Vikas. Evaluating public space. **Journal of Urban Design**, Routledge, v. 19, n. 1, p. 53-88, 2014.

RODRIGUES, F. Ramilho; LADWING, I. Nilzo. **O espaço público na contemporaneidade da cidade**: estudo de caso do Bairro Santa Luzia – Criciúma – SC. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 20, 2014.

SABOYA, Renato T. de; BITTENCOURT, Sofia; STELZNER, Mariana; SABBAGH, Caio; MORO BINS ELY, Vera H. Padrões de visibilidade, permeabilidade e apropriação em espaços públicos abertos: um estudo sintático. **Arquitextos**, São Paulo: Vitruvius, ano 14, n. 164.01, jan. 2014.

SERPA, Ângelo. **O espaço público na cidade contemporânea**. São Paulo: Contexto, 2007. 205 p.

VIANA, Alice. Funções dos espaços públicos na cidade contemporânea. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v. 25, n. 37, 2º sem. 2018.

APA Vale do Morro da Torre: reflexões sobre a eficácia de gestão da Unidade de Conservação Municipal de Três Rios – RJ – panorama 2017

Dolvani da Costa Barbosa¹, Julianne Alvim Milward-de-Azevedo²

¹Bacharel em Gestão Ambiental pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Pesquisador do Núcleo de Estudos em Gestão de Unidades de Conservação (Neguc/UFRRJ). (dolvanibarbosa@gmail.com)

²Doutora em Economia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Graduada em Geografia pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Coordenadora do Núcleo de Estudos em Gestão de Unidades de Conservação (Neguc/UFRRJ). Professora do Departamento de Ciências do Meio Ambiente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. (profa.juliannemilward.UFRRJ@gmail.com)

Resumo: Este trabalho apresenta reflexões acerca da eficácia de gestão da Área de Proteção Ambiental (APA) Vale do Morro da Torre, localizada no Município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro tendo como cenário o ano de 2017. O método utilizado para a realização do estudo foi o *Evaluación del Manejo de Areas Protegidas* (Emap). O estudo se deu no período de agosto de 2016 a dezembro de 2017. O trabalho caracteriza-se pelo seu caráter exploratório e analítico-descritivo. No trabalho de campo foram realizados registros fotográficos, entrevistas semiestruturadas e, aplicados questionários para a população e os gestores da Unidade de Conservação (UC). Os resultados dos questionários respondidos pelos gestores da UC qualificaram a eficácia de gestão como “padrão muito inferior”, que significa gestão ineficaz. Foi constatada a ausência de participação social quanto à criação e gestão dessa área protegida. Conclui-se que a gestão dessa UC até o encerramento de 2017 era ineficaz, devido a não implementação de plano de manejo, caracterizando-o como “parque de papel”.

Palavras-chave: Áreas Protegidas. Administração. Esfera Municipal.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública.

APA Vale do Morro da Torre: reflections on the management effectiveness at Três Rios municipal conservation unit/RJ – 2017

Abstract: This paper presents reflections on the management effectiveness of the Environmental Protection Area (APA) Vale do Morro da Torre, located in the municipality of Três Rios, state of Rio de Janeiro, with 2017 as the scenario. The method used to conduct the study was Emap (*Evaluación del Manejo de Areas Protegidas*). The study took place in the period from August 2016 to December 2017. This work is characterized by its exploratory and analytical-descriptive character. In the field work, photographic records, semi-structured interviews and questionnaires were applied to the population and the managers of the Conservation Unit (UC). The results of the questionnaires answered by the UC managers qualified management effectiveness as ‘much lower standard’, which means ineffective management. The lack of social participation in the creation and management of this protected area was noted. It is concluded that the management of this UC at the end of 2017 was ineffective due to the non-implementation management plan, characterizing it as “paper park”.

Keywords: Protected Areas. Management. Municipal Sphere.

Theme Area: Public Environmental Management.

1 Introdução

A preocupação com a conservação e preservação dos recursos advindos da natureza tem crescido com o passar dos anos, e, junto com essa o número de Unidades de Conservação (UCs). Esse crescimento é primordial para assegurar a conservação da biodiversidade (DEAN, 1996), no entanto, de acordo com Anile e Gonçalves (2010), essas áreas não devem ser criadas apenas como instrumentos de preservação do ecossistema, mas também como uma maneira de se consolidar um espaço público favorecendo e beneficiando a sociedade, visto que essas apresentam importantes papéis sociais.

O Brasil em 2014 apresentava, aproximadamente, 17% do território brasileiro protegido por UCs (WWF-BRASIL, 2014). O País conta com o art. 225 da Constituição de 1988, e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc), a Lei Federal n. 9.985, de 18 de julho de 2000, instituída e implementada para nortear e regulamentar a criação, implementação e gestão das UCs nos âmbitos federal, estadual e municipal (MMA, 2000), que estabelecem os critérios e normas para criação, implementação e gestão das UCs, incluindo também a participação social como um dos pontos principais para a gestão dessas áreas protegidas (BRASIL, 2000).

O Snuc dividiu as UCs em dois grupos, com o objetivo de padronizar e organizar as categorias de manejo, que são as Unidades de Conservação de Proteção Integral e as Unidades de Conservação de Uso Sustentável. O primeiro grupo tem como objetivos a preservação da natureza, sendo autorizado apenas o uso indireto de seus recursos naturais; ao passo que o segundo grupo visa a unir a conservação da natureza com o uso sustentável de seus recursos naturais, promovendo uma interação maior da população com essas áreas protegidas. Esses dois grupos de UCs possuem subcategorias, cada qual com características e finalidades específicas (MMA, 2011).

O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (Pnap), instituído através do Decreto n. 5.758, de 13 de abril de 2006, dá base para a gestão participativa das UCs. A instituição desse Plano teve por objetivo definir princípios, diretrizes e objetivos com vistas a levar o País a reduzir a taxa de perda de biodiversidade, por meio da consolidação de um sistema abrangente de áreas protegidas, e, dentre os vinte e seis princípios elencados no Pnap, pelo menos seis deles se relacionam com a importância da participação social na gestão (BRASIL, 2006). Anile e Gonçalves (2010) destacam a participação da sociedade através dos Conselhos Gestores, tendo em vista que esses são a principal instância para as tomadas de

decisão na gestão das UCs, e é através desses conselhos que a participação institucional, em espaços públicos, passa a ter representação popular (MENDONÇA; TALBOT, 2014).

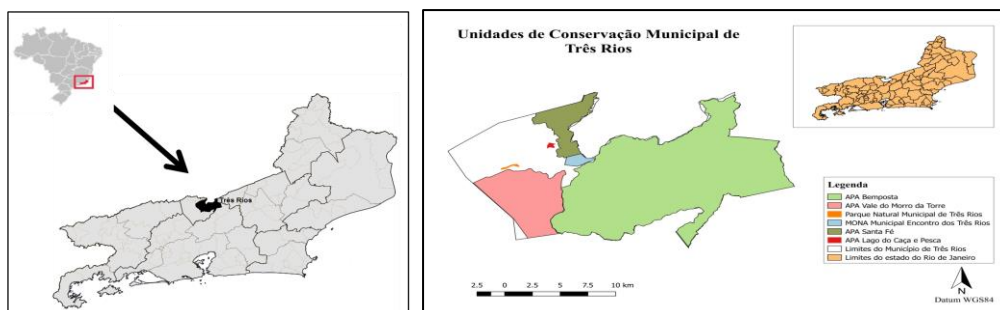
Apesar de o Brasil possuir ferramentas e respaldos legais para criar e gerir de modo eficaz as UCs, muitos obstáculos são encontrados com relação ao seu funcionamento, principalmente quando se encontram no âmbito municipal. Um dos desafios presentes para a efetivação de uma gestão eficaz das UCs é o fato de algumas áreas protegidas serem criadas, mas não implantadas, caracterizando-se como “parques de papel”. Pensando justamente nesses obstáculos e na gestão dessas, que estudos tratando sobre a avaliação da eficácia da gestão das Unidades vêm sendo realizados e desenvolvidos em todo o mundo. Diversas metodologias para medir a efetividade de gestão vêm sendo estudadas e trabalhadas, e, no Brasil, algumas dessas vêm tomando destaque justamente pela sua aplicabilidade nas UCs federais, estaduais e até mesmo municipais. É nesse contexto que este trabalho se apresenta: realizar uma reflexão acerca da eficácia de gestão da APA Vale do Morro da Torre, enquadrada como UC municipal de Uso Sustentável, localizado no Município de Três Rios, Estado do Rio de Janeiro.

2 Material e Métodos

2.1 Caracterização da Área de Estudo

O Município de Três Rios está situado na Região Centro-Sul do Estado do Rio de Janeiro (Figura 1a), com 324,686km² de área territorial, e uma população estimada em 79.230 habitantes (IBGE, 2017). A Figura 1b indica a localização espacial das UCs do Município de Três Rios, onde se destaca a área colorida em rosa pela APA Vale do Morro da Torre (COSTA, 2017).

Figura 1 – (a) Localização da cidade de Três Rios no Estado do Rio de Janeiro e (b) Localização das UCs municipais de Três Rios



Fonte: Elaboração das autoras.

A APA Municipal Vale do Morro da Torre é a segunda maior em extensão territorial, com aproximadamente 13,04% do território municipal, em relação às outras quatro UCs existentes na cidade de Três Rios. Essa área protegida foi criada em 15 de fevereiro de 2012, pelo Decreto Municipal n. 4.601/2012, tendo, aproximadamente, 42,36km² (4.236ha) de área total e perímetro de 29.882m.

Seu nome se dá em virtude de que, em seu ponto mais elevado – altitude em torno de 683m, há torres de telefonia e rádio (Figura 2).

Figura 2 – (a) Ponto mais alto, 683 m, da APA Vale do Morro da Torre e (b) Vista da cidade desse ponto (S 22°08.507', W 43°12.951')



Fonte: Elaboração das autoras.

Ainda nesse espaço, há algumas residências isoladas, em torno e dentro da própria APA. Há também um condomínio residencial, sob a configuração de uma Fazenda, a Fazenda da Boa Vista, que é uma propriedade privada cortada por uma estrada municipal, possuindo uma área de 80 alqueires (aproximadamente 2,17km²). Outro condomínio residencial estava sendo construído pelo mesmo proprietário, nos terrenos adjacentes. O acesso às torres de telefonia e rádio é realizado por meio de permissão da gerência do condomínio.

a. Tipologia da Pesquisa/Universo *versus* Amostra e Seleção dos Sujeitos

O desenvolvimento deste estudo, conforme Vergara (2000), quanto aos fins, caracteriza-se pelo seu caráter exploratório e analítico-descritivo. Quanto aos processos utilizados para sua investigação, a pesquisa é a bibliográfico-documental, além de se constituir em um estudo de caso.

Tem-se que o universo da pesquisa de campo foi dado por três grupos de indivíduos: os que têm residência e os que realizam atividades laborais na UC, que foram chamados de população local; e os gestores da UC, dado pelo responsável pela administração da Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura do Município de Três Rios (Seema).

No caso dos gestores da UC, a amostra é igual ao universo de pesquisa. Observa-se que foram dois os respondentes do questionário, e a entrevista semiestruturada. Isso devido à mudança de nome dos cargos administrativos dada pela nova representação política, iniciada em 2017, no governo municipal, nos primeiros seis meses de sua gestão.

A amostra da população, por sua vez, foi dada em função da acessibilidade dos voluntários, em dias e horários diferentes da semana quando da realização do trabalho de campo, em que foi realizado o contato e convite para sua participação na pesquisa. A faixa etária da amostra foi dada por voluntários entre 21 e 60 anos de idade, com capacidade de discernimento para a leitura e preenchimento do questionário.

b. Coleta e Tratamento dos Dados

A elaboração dos questionários – uma para a população local e outra para o gestor responsável pela UC – contou com a realização de dois pré-testes, até chegar à sua formatação final. Isso ocorreu no período de agosto a dezembro de 2016. Vale destacar que a linguagem dos questionários se adequou a cada público abordado. Para a população local, a linguagem era mais simples; ao passo que, para o gestor, a linguagem foi técnica, devido aos conhecimentos, ao nível de escolaridade e ao cargo de responsabilidade exercido pelo profissional.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos em dois momentos distintos: maio de 2017 e o período de agosto a outubro desse mesmo ano. Em maio foram realizados registros fotográficos com o apoio da determinação de pontos de *Global Positioning System* (GPS) e aplicado o questionário baseado no método Emap direcionado ao gestor responsável pela UC na Seema, juntamente com a realização de entrevista semiestruturada. No período de agosto a outubro de 2017, foram efetuados novos registros fotográficos na UC, realizadas entrevistas semiestruturadas e preenchimento do questionário com base no método Emap com a população local. Nesse mesmo período, foi repetido o questionário e a entrevista semiestruturada ao novo gestor da área protegida, tendo em vista a mudança na pasta da Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura, em agosto. Foram preenchidos 15 questionários: dois pelos gestores da UC e 13 pela população local.

Os dados levantados durante a execução da pesquisa foram organizados por categorias; e, depois tratados: as questões fechadas dos questionários foram

analisadas sob a perspectiva quantitativa, e as questões abertas, foram examinadas de forma qualitativa.

c. Método Emap

A metodologia Emap, baseada em Cifuentes *et al.* (2000), adaptado por Faria (2004) busca uma caracterização e definição de cenários como “ótimo, ideal ou situação atual”, focando em trazer os principais resultados nas dimensões de “visão, planejamento, insumos, processos e saídas”, todos ligados a uma gestão mais eficaz, através de uma medição qualitativa e quantitativa. Esse método é facilmente adaptado a situações de diferentes tipologias de áreas protegidas, permitindo, quando preciso, construir matrizes de cenários para avaliação. Assim, o questionário é pré-estruturado e dividido em indicadores no âmbito da “administração”, “planejamento”, “político-legal”, “qualidade de recursos” e “conhecimentos” que permitem montar um cenário ideal e apontam quais pontos precisam ser melhorados (PEIXOTO, 2013).

No Quadro 1 (FARIA, 2004), pode-se observar a escala de qualificação da eficácia de gestão, em que são baseados os dados e a medição de efetividade, junto com um cálculo que é feito para chegar ao cenário atual das UCs que serão estudadas:

Quadro 1 – Quadro com a escala de qualificação da eficácia de gestão

Pontuação	Relação porcentual entre situação ótima e atual do indicador (%)	Padrão de qualidade
0	0-40	Padrão Muito Inferior
1	41-55	Padrão Inferior
2	56-70	Padrão Mediano
3	71-85	Padrão Elevado
4	86-100	Padrão de Excelência

Fonte: Os autores.

A relação de pontuação usada pelo Emap é dada da seguinte forma: (de 0 a 4) – percentual (0 – 40; 41 – 55; 56 – 70 ; 71 – 85; 86 – 100) – padrão de qualidade (muito inferior; inferior; mediano; elevado; e excelência), que é toda elaborada para verificação das respostas selecionadas no questionário. Depois de respondido, o resultado é apurado por meio do cálculo, realizado da seguinte forma: cada resposta marcada pelo gestor equivale a um determinado ponto, que varia de 0 – 4. Para se chegar no *total alcançado*, se deverá somar cada valor respectivo à resposta marcada, quando se achará um determinado valor. Esse resultado será dividido pelo *total ótimo*, que será a soma da pontuação maior de

cada questão, no caso 4, já que os valores de cada resposta variam entre 0 e 4. Logo em seguida, o resultado obtido será multiplicado por 100, e, assim, teremos o resultado final, a qualificação da eficácia de gestão da UC, que será comparado aos valores do quadro de Escala de Qualificação de Eficácia de Gestão do Emap (Quadro 1).

A escolha desse método se deu em função da facilidade de aplicação e na construção de cenários mais exatos para os resultados obtidos, além de dar mais precisão e ser mais próximo da realidade.

3 Resultados e discussão

É importante observar que houve grande dificuldade no processo de levantamento de dados, especificamente das entrevistas e no preenchimento dos questionários, com a população local da UC, em virtude da resistência e desconfiança de alguns indivíduos. Alguns, no momento, desenvolviam atividades, tais como obras de engenharia de grande porte, que resultou em constrangimento. Somente voluntariaram-se a participar da pesquisa 13 pessoas. O nível de escolaridade deles foi dado pela formação básica: 53,8% possuem o Ensino Fundamental, 38,5%, o Ensino Médio e um respondente se absteve em dar essa informação.

Os questionários e as entrevistas semiestruturadas aplicados à população local revelaram a falta de conhecimento quanto à existência da APA no local estudado. Apenas 15,38% souberam responder o que é uma UC, e 30,76% souberam responder sobre a importância e o propósito da existência de uma UC. Ao serem questionados sobre a existência de UCs no Município, apenas 38,46% afirmaram saber de sua existência. Apesar da falta de conhecimento sobre o que é uma UC e qual é a função dessa no meio ambiente e na sociedade, observou-se que essa população associou a preservação e a conservação da natureza como importantes para o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas, mesmo que de forma precária.

Quanto às entrevistas e questionários realizados com os dois gestores da área protegida, em momentos distintos por conta de mudança de gestão da pasta da Seema, ela se fez pertinente, dado que possibilitou comparar a visão deles quanto às suas perspectivas e planos concernentes à APA.

O questionário e a entrevista aplicados ao primeiro gestor revelaram respostas rápidas e sem muitos detalhes, como a falta de plano de manejo das UCs municipais existentes na cidade. Foi revelada a existência de uma equipe

interdisciplinar de pequeno porte para atender às demandas da área protegida estudada, mas que era insuficiente devido à existência de outras cinco UCs de gestão do Município. A carência de ferramentas para a execução das tarefas foi observada, bem como a presença de várias ameaças que as UCs do Município sofrem decorrentes de queimadas, pastagens, caça, construção de infraestruturas inadequadas, dentre outros. Com relação à participação da sociedade na criação dessas áreas protegidas, essa questão não foi respondida.

O segundo gestor, por sua vez, apresentou no questionário e na entrevista respostas mais detalhadas e novas perspectivas com relação à gestão e ao manejo das áreas protegidas pelo Município. Observou que ele, como gestor, é responsável pelo gerenciamento de todas as UCs municipais, tendo em vista que o ideal seria haver um gestor responsável por unidade, tendo em vista as especificidades quanto ao seu manejo. A APA Vale do Morro da Torre bem como as demais existentes no Município, não haviam sido efetivamente implementadas, devido à ausência de plano de manejo, mas que pesquisas e estudos estariam sendo realizados com vistas à sua elaboração e, posterior implantação não somente na UC em tela, como nas demais.

No que se refere ao quadro de servidores da Semma foi respondido que este possui uma excelente qualidade, no entanto, dada a extensão territorial das UCs municipais e a complexidade de assuntos relativos à pasta da Secretaria, foi considerado que se houvesse uma ampliação no quadro de funcionários, via contratação de novos profissionais especializados e de guardas municipais, seria possível a total implementação do Grupamento de Proteção Ambiental no Município. Quanto à qualificação dos profissionais, foi dito como sendo adequada, no entanto, algumas aquisições, como engenheiros florestais e/ou agrônomos, poderiam ser feitas para a melhoria da prestação de serviços. Além disso, foi enfatizada a importância da capacitação dos servidores, principalmente dos que atuam na área ambiental. Foi enfatizado, ainda, que esses servidores participam continuamente de capacitações oferecidas por diversos órgãos governamentais. No que tange ao assunto das UCs, foi evidenciado que a Secretaria buscava parcerias.

Ao ser questionado sobre a participação da população na criação da UC em tela, bem como as demais da esfera municipal, foi respondido que por se tratar de nova gestão, não havia como responder sobre o tema. Foi observado, também, que não havia sido encontrado, nos arquivos da Secretaria, nada relacionado às reuniões de consulta populacional quanto à criação das UCs, que ocorreu em

gestão anterior. Por outro lado, foi revelado que a sociedade encontra-se em contato direto com a Semma, e que até mesmo auxiliam a Secretaria na coibição de infrações ambientais na UC analisada. Por fim, foi tratado que até aquele momento não haviam sido determinados os Conselhos Gestores de todas as UCs, porém o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (Comdema), o responsável pela gestão de algumas delas, procurava auxiliar a Semma na gestão das demais UCs municipais.

Quanto ao bônus e ao ônus de ter não somente a APA Vale do Morro da Torre implantada, bem como as demais da esfera municipal, o gestor respondeu que o bônus estaria no maior controle sobre o uso e a ocupação do solo sobre as atividades desenvolvidas nos limites das UCs, destacando a importância de adequação dos objetivos estabelecidos nos atos de sua criação; e, na redução do risco de desastres ambientais, manutenção da biodiversidade de fauna e flora, além dos benefícios para o microclima. Em contrapartida, o ônus estaria na dificuldade de gestão de conflitos e na manutenção da celeridade para a aprovação de projetos, o que poderia significar um empecilho ao desenvolvimento socioeconômico da cidade.

A partir dos dados levantados, constata-se um baixo interesse da população local em participar do estudo, que poderia resultar na limitação da pesquisa. Entretanto, a contribuição dada pelos dois gestores corrobora, em parte, o desinteresse da população, dado que ela não participa de decisões relacionadas às UCs, expressa pela ausência de documentos referentes ao processo de criação dessas áreas protegidas. Entende-se que a participação cidadã nas políticas públicas deveria ser estimulada. Por outro lado, a baixa escolaridade afeta o exercício da cidadania.

Com relação aos resultados da aplicação do questionário destinado aos gestores, elaborado através da metodologia Emap, o resultado obtido, aplicando a pontuação em relação às respostas e ao resultado do cálculo final em relação as esses foi:

– Gestor 1 □ Cálculo = Total alcançado (75) dividido pelo total ótimo (pontuação maior) (232) e multiplicado por 100 (cem). □ $75 / 232 \times 100 = 32,32\%$ (Padrão Muito Inferior), e

– Gestor 2 □ Cálculo = Total alcançado (93) dividido pelo total ótimo (pontuação maior) (232) e multiplicado por 100 (cem). □ $93 / 232 \times 100 = 40,08$ (Padrão Muito Inferior)

De acordo com a Escala de Qualificação da Eficácia de Gestão que é feita pelo método Emap para analisar a gestões das UCs, a APA Vale do Morro da Torre teve como resultado, na gestão do gestor 1, o total de 32,32%; e, na gestão do gestor 2, o total de 40,08%. Isso significa que para os dois gestores a relação porcentual entre situação ótima e atual do indicador é caracterizada como Padrão Muito Inferior, ou seja, a gestão dessa UC é ineficaz.

4 Conclusão

De acordo com os resultados, pode-se concluir que a APA Vale do Morro da Torre não possui plano de manejo e não está implementada em face de inúmeros desafios enfrentados com relação à sua implantação, como a falta de elaboração do próprio plano de manejo, a carência de equipe capacitada para a realização das atividades que envolvem a gestão e manejo dessa APA e a carência de ferramentas, sendo assim caracterizadas como “parques de papel”, não apresentando uma gestão eficaz.

É importante destacar que um dos fatos que dificulta a gestão das UCs municipais é a mudança de gestão municipal a cada quatro anos, podendo se estender pelo período de oito anos, em casos de recondução, em vista de reeleição do prefeito. O cargo de Secretário de Meio Ambiente é ocupado por determinação do prefeito, que, não necessariamente, tem em conta aspectos meritocráticos, pois, geralmente, é dado por questões políticas (cargo de confiança).

Também tem reflexos a mudança de gestão das esferas estadual e federal, com vistas à interação das relações intergovernamentais, que interfere no planejamento de ações e políticas, bem como na sua gestão. Especialmente, no que se refere aos recursos financeiros obtidos das outras esferas de governo diante do planejamento e da gestão municipal. A Secretaria de Meio Ambiente, em geral, independentemente da esfera de governo, no Brasil, é considerada uma pasta de segundo plano, o que significa a ausência de prioridade de destinação de recursos financeiros, considerando as outras pastas.

Referências

ANILE, L. F.; GONÇALVES, R. S. **Participação na gestão de Unidades de Conservação: o caso do conselho consultivo do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu**. Relatório de pesquisa. 2010. Disponível em: http://www.puc-rio.br/pibic/relatorio_resumo2010/relatorios/ccs/ser/SER-Lorena-Fragata.pdf. Acesso em: 18 mar. 2017.

BRASIL. **Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso em: 10 out. 2017.

CIFUENTES, M. A.; IZURIETA, A.; FARIA, H. H. **Medicion de la efectividad del manejo de áreas protegidas**. Serie Técnica n. 2. 100 p. Turrialba, Costa Rica: WWF, UICN; GZ. Forest Innovations Project, 2000. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2000-131-Es.pdf>. Acesso em: 7 set. 2016.

COSTA, A. P. F. S. **Eficácia de gestão de Unidades de Conservação Municipais no Estado do Rio de Janeiro**: estudo de caso nos Municípios de Três Rios e Teresópolis. 2017. 92 f. Monografia (Graduação em Gestão Ambiental) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Três Rios, 2017.

FARIA, H. H. **Eficácia de gestão de Unidades de Conservação gerenciadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, Brasil**. 2004. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de São Paulo, Presidente Prudente/ SP, 2004. Disponível em: http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis_teses/04/04_HELDER_HENRIQUE_DE_FARIA.pdf. Acesso em: 20 set. 2016.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades: Brasil – Rio de Janeiro – Três Rios, Panorama**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/tres-rios/panorama>. Acesso em: 9 out. 2017.

MENDONÇA, F. C.; TALBOT, V. Participação social na gestão de Unidades de Conservação: uma leitura sobre a contribuição do Instituto Chico Mendes. **Biodiversidade Brasileira**, v. 1, 2014, p. 211-234. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/article/view/358>. Acesso em: 18 mar. 2017.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação – Snuc**. MMA, Snuc, Brasília, 2000. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/sistema-nacional-de-ucs-snuc.html>. Acesso em: 20 ago. 2016.

PEIXOTO, L. B. O. **Efetividade de gestão em Unidade de Conservação de Proteção Integral Federal do Norte Fluminense**: uma comparação de metodologias empregadas no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *Campus Macaé*, 2013.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

WWF-BRASIL. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc) completa 14 anos de avanços e desafios**. 2014. Disponível em: http://www.wwf.org.br/informacoes/sala_de_imprensa/?40382/Sistema-Nacional-de-Unidades-de-Conservacao-SNUC-completa-14-anos-de-avancos-e-desafios. Acesso em: 12 nov. 2017.

Estimativa dos custos e benefícios da criação e implantação de uma Unidade de Conservação estadual: um estudo de caso

**Renata Nardelli Fernandes Ferraz¹,
Julianne Alvim Milward-de-Azevedo²**

¹Bacharel em Gestão Ambiental pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Pesquisadora no Núcleo de Estudos em Gestão de Unidades de Conservação (Neguc/UFRRJ). (renata.nardelli@outlook.com)

²Doutora em Economia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Graduanda em Geografia pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Coordenadora do Núcleo de Estudos em Gestão de Unidades de Conservação (Neguc/UFRRJ). Professora no Departamento de Ciências do Meio Ambiente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. (profa.juliannemilward.UFRRJ@gmail.com)

Resumo: O trabalho objetiva apresentar um estudo de caso realizado em julho 2018, quanto à estimativa dos custos e benefícios de criação e implantação da Unidade de Conservação (UC) estadual Refúgio de Vida Silvestre do Médio Paraíba, localizada na região centro-sul fluminense, do estado do Rio de Janeiro. Foi utilizado o método Sistema de Projeção de Investimentos Mínimos para Conservação (IMC), desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), para calcular os custos mínimos de investimentos e custeio de áreas protegidas. Com o IMC, os investimentos requeridos para consolidação das UC foram tipificados em gastos com infraestrutura, equipamentos e consolidação. Para as despesas de custeio estimadas para o sistema foram tipificados os gastos com pessoal, administração, manutenção, contratação e operação de equipamentos. Em maio de 2018 foi constatada a necessidade de maiores investimentos na UC. Os cálculos foram atualizados para 2020 para ilustrar a importância do uso desse método para a previsão de investimentos, a serem realizados na consolidação de áreas protegidas. Conclui-se que esse método é uma ferramenta eficaz para tipificação de gastos relativos às UCs, porém foi identificado necessidade de melhoria no método para que os resultados se aproximem cada vez mais da situação real.

Palavras-chave: Áreas protegidas. Benfeitorias. Gastos.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública.

Estimation of the costs and benefits of the creation and implementation of a State Conservation Unit: a case study

Abstract: This paper presents a case study done in July 2018, regarding the estimation of costs and benefits of the creation and implementation of the State Conservation Unit (UC) Refúgio de Vida Silvestre do Médio Paraíba, located in the south-central part of Rio de Janeiro State. The method of Minimum Investment Projection System for Conservation (IMC), developed by the Ministry of the Environment (MMA), was used to calculate the minimum costs of investments and costs of protected areas. With the IMC, the investments required for the consolidation of the UCs were typified in expenses with infrastructure, equipment and consolidation. The estimated expenses for the system were typified as personnel, administration, maintenance, hiring and equipment operation. In May 2018, the need for more investments in the UC was noted. The estimates were updated to 2020 to illustrate the importance of using this method for forecasting investments to be made in the consolidation of protected areas. It is concluded that this method is an effective tool for typing expenditure related to UCs, but a need was identified for improvement in the method to bring the results closer to the real situation.

Keywords: Protected areas. Benefits. Expenses.

Theme Area: Public Environmental Management.

1 Introdução

O crescimento populacional, o avanço tecnológico e o consumo desenfreado resultam em uma expansão na utilização de recursos naturais e no lançamento de poluentes nas superfícies terrestres e na atmosfera. A preocupação e o desafio para sua proteção e conservação vêm despertando a atenção de diversos agentes que compõem a sociedade, em âmbito mundial. O número de criação e implementação das Unidades de Conservação (UCs), por sua vez, vem se elevando, buscando garantir o equilíbrio das espécies e da biodiversidade para as presentes e futuras gerações (IBAMA *apud* COSTA, 2017; MILWARD-DE-AZEVEDO *et al.*, 2016). E, como já exposto por Rylands e Brandon (2005), Almeida *et al.* (2011) e Silvério Neto *et al.* (2015) a conservação de ecossistemas naturais em UCs, com vista à proteção da diversidade biológica, tem sido a estratégia mais utilizada.

Com a instituição do Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC), por meio da Lei n. 9.985/2000, no Brasil foram estabelecidos diretrizes e normas que abordam a forma de criação e implantação, assim como a forma que são geridas as UCs. No entanto, conforme exposto por Faria (2004), apenas o ato de criação da UC não assegura o patrimônio natural e cultural de uma nação.

Segundo Costa (2017), a questão relatada por Faria (2004) se reflete nos processos atuais de criação e implantação das UCs, onde mesmo após a instituição do SNUC, unidades são criadas e se tonam apenas “parques de papel”, sem informações sobre a área criada e sem objetivos da criação que auxiliariam o planejamento para um manejo eficaz. Terborgh e Schaik *apud* Costa (2017) constataram que grande parte das unidades de conservação do mundo é chamada de “parques de papel”, esse termo refere-se às UCs que foram criadas, mas que não saíram do papel de fato. Ou seja, UCs criadas e não implantadas, ou quando implantadas, não alcançam um nível satisfatório de manejo.

Quando as UCs são implantadas e tem nível satisfatório de manejo os benefícios gerados são diretos para toda a sociedade. Entender como o ecossistema se relaciona, como esses benefícios e serviços ecológicos funcionam é fundamental para a melhoria de políticas públicas quando se fala do desafio de juntar o bem-estar humano, desenvolvimento e conservação.

Tendo em vista os fatores citados acima, o custo do investimento em UCs significa um retorno imediato na forma de benefícios para a sociedade e para a proteção da diversidade biológica, o que faz necessário uma tipificação dos gastos para uma melhor eficácia do investimento. O Sistema de Projeção de Investimentos Mínimos para Conservação (IMC), do Ministério do Meio

Ambiente (MMA) busca suprir lacunas sobre o tamanho, o custo, os investimentos em infraestrutura e equipamento e realizar projeções de cenários futuros. Com essa ferramenta é possível fazer um melhor controle da contabilidade, planejar melhor os investimentos e selecionar gastos prioritários para investimento o que ajuda a subsidiar as tomadas de decisão e na saúde financeira das UCs.

É nesse contexto que o estudo se apresenta em apresentar a investigação realizada em maio de 2018, quanto aos benefícios e os custos da criação e implementação do Refúgio da Vida Silvestre do Médio Paraíba (Revismep), unidade de conservação estadual do estado do Rio de Janeiro criado em 2016. Com os resultados da pesquisa espera-se contribuir para que os gestores possam encontrar soluções para um melhor gerenciamento, ter base para justificar a implementação de fato dessa UC e ter uma previsão do investimento necessário para a consolidação dessas áreas. Daí a atualização dos cálculos para dezembro de 2019.

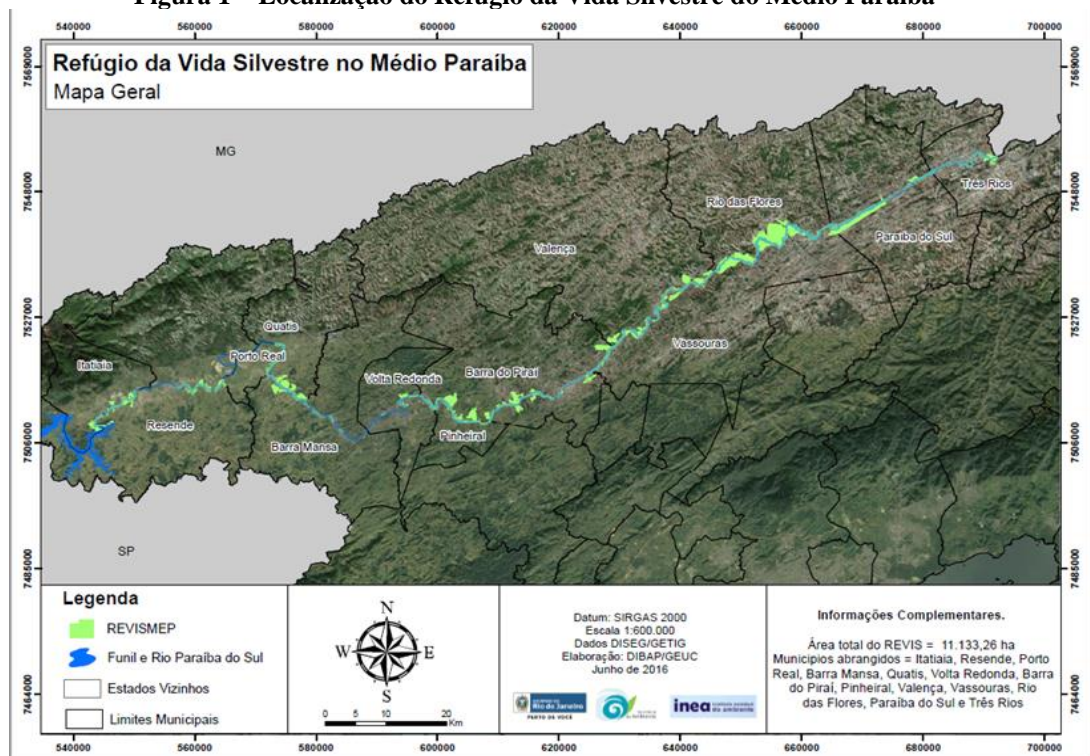
2 Material e métodos

O desenvolvimento desse estudo, conforme Vergara (2000) quanto aos fins caracteriza-se pelo seu caráter exploratório e analítico-descritivo. Quanto aos processos utilizados para o desenvolvimento de sua investigação, a pesquisa foi bibliográfica e documental, além de ter se constituído em um estudo de caso. Os dados referentes ao Revismep foram obtidos a partir do sítio eletrônico do Instituto Estadual do Ambiente (Inea), bem como por comunicação via correio eletrônico com seu respectivo gestor.

a. Caracterização da Área de Estudo

De acordo com os dados expostos no sítio eletrônico do Inea (2018), a sede do Revismep encontra-se situada em Volta Redonda. A Superintendência Regional Médio Paraíba do Sul (Supmep) atua na Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul constituída pela bacia do Rio Preto e pelas bacias dos rios afluentes do curso médio superior do Rio Paraíba do Sul, que abrange integralmente, os municípios de Itatiaia, Resende, Porto Real, Quatis, Barra Mansa, Volta Redonda, Pinheiral, Valença, Rio das Flores e Comendador Levy Gasparian, e, parcialmente, os municípios de Rio Claro, Piraí, Barra do Piraí, Vassouras, Miguel Pereira, Paty do Alferes, Paraíba do Sul, Três Rios e Mendes (Figura 1).

Figura 1 – Localização do Refúgio da Vida Silvestre do Médio Paraíba



Fonte: Inea (2018).

O Revismep foi criado em 18 de maio de 2016, pelo Decreto Estadual n. 45.659/2016, com a área de 11.113 hectares. O objetivo dessa unidade de conservação estadual é a proteção das espécies ameaçadas da região do Médio Paraíba do Sul, a manutenção dos recursos hídricos, a restauração ecológica e a gestão do uso e ocupação do solo na área protegida e no seu entorno. É uma área sob regime especial de gestão que visa proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora e da fauna residente ou migratória. A criação do Revismep, da categoria de proteção integral, propõe aliar a conservação da biodiversidade ao desenvolvimento sustentável da região, com o incremento de atividades de turismo, lazer, cultura e educação ambiental (INEA, 2018).

Figura 2 – Trecho e sede do Refúgio da Vida Silvestre Médio Paraíba



Fonte: Inea (2018).

b. Método IMC

O método Sistema de Projeção de Investimentos Mínimos para Conservação (IMC) utilizado para a realização desse estudo é um dos produtos do Grupo de Trabalho de Sustentabilidade Financeira, criado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) sob coordenação da organização não-governamental *The Nature Conservancy* (TNC), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama) e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), além disso conta com a participação do Departamento de Áreas Protegidas (DAP/MMA), da Conservação Internacional do Brasil e do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio).

O IMC conta com um conjunto de planilhas de cálculo, que é executado em programas que permitem a leitura e a gestão desses, como exemplo para o presente trabalho foi utilizado o programa *Microsoft Office Excel*. Com esse método é possível estimar os investimentos e despesas de custeios mínimos de uma unidade de conservação ou de um grupo de unidades. Ajudando a suprir lacunas sobre o tamanho, quanto se gasta e quanto custa, além de estipular os investimentos em infraestrutura e equipamento nas sedes dos órgãos gestores e escritórios regionais e realizar projeções de cenários futuros (MMA, 2008).

Esse conjunto de planilhas, do método IMC, é composto por sete abas, sendo: *instruções*; *tabela UCs*; *constantes*; *investimentos*; *resumo categoria*; *resumo bioma*; e *versão*. Apenas três dessas abas (*tabela UCs*, *constantes* e *investimentos*) contém campos que precisam ser modificados pelo usuário, as demais são preenchidas automaticamente. Para o desenvolvimento do presente trabalho foi produzido um arquivo constituído com a unidade de conservação, gerida pelo estado. Para o preenchimento da característica do Revisnep foram utilizados documentos e dados concedidos pelo Inea.

Além disso, para a calibração de custos foram utilizados valores plotados no trabalho Pilares para a Sustentabilidade Financeira do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, publicado em 2009, pelo Ministério do Meio Ambiente, para UCs estaduais. Sendo assim, os valores foram gerados automaticamente pela planilha eletrônica, do método IMC, após inclusão manual dos dados plotados no trabalho Pilares para a Sustentabilidade Financeira do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Tendo em vista que os valores monetários gerados pela planilha teve por base o ano de publicação do trabalho pelo MMA em 2009, optou-se por realizar a sua atualização pelo Índice de Preços ao Consumidor (IPCA), medido mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a partir do instrumento “Calculadora do Cidadão” do Banco Central do Brasil, disposto em seu sítio eletrônico. A atualização desses valores monetários se justificou em função do Projeto de Lei n. 6.814/2017 – que visa a atualização de valores de licitação, que se encontram congelados há 20 anos, ser dado pelo IPCA, com vista a melhoria da eficiência das compras governamentais –, que estava em tramitação na câmara dos deputados em julho de 2018. Vale ressaltar que a correção da inflação é prevista na Lei de Licitações n. 8.666/1993. Segundo publicação no Jornal Valor Econômico no dia 9 de abril de 2018, “[...] cerca de 85% dos órgãos da administração direta realizam pregões deficitários”, por conta desse “congelamento” (CAMAROTO, 2018). Apesar dessa atualização prevista em decreto valer para as compras da União Federal, ela serve como base de parâmetro para análise.

3 Resultados e Discussão

As informações foram geradas a partir dos dados fornecidos pelo gestor da UC e dos documentos do Inea. Com a metodologia utilizada, foi possível estimar os investimentos mínimos necessários para a consolidação do Revismep, com os valores atualizados pelo IPCA de maio de 2018 e de dezembro de 2019. O IPCA de dezembro de 2019 foi utilizado a título de atualização dos dados para o ano de 2020, com vista a ilustração dos valores para os dias atuais.

Foram estimados gastos com investimento mínimo para a consolidação da área protegida estadual e categorizados em infraestrutura, equipamentos e consolidação. Os gastos com infraestrutura totalizaram R\$1,33 milhões (R\$1,43 milhões), já com equipamentos foram gastos R\$ 1,8 milhões (R\$ 2,04 milhões) e

com consolidação (plano de manejo, demarcação e regularização fundiária) totalizaram R\$ 500 mil (R\$ 536.115,55).

Além disso, foram estimados gastos com a despesa de custeio para o sistema, categorizados em gastos com pessoal, administração, manutenção, contratação e operação do equipamento e programas de gestão. O gasto com pessoal totalizou R\$ 330 mil (R\$ 353.836,26), com administração R\$ 160 mil (R\$ 171.556,98), com manutenção, contratação e operação do equipamento R\$ 500 mil (R\$ 536.115,55) e com programas de gestão R\$ 160 mil (R\$ 171.556,98).

Tendo como premissa a instalação de toda a infraestrutura mínima para o funcionamento do sistema na UC, o custo recorrente totalizou em R\$ 5,10 milhões (R\$ 5,77 milhões). O valor necessário de investimento mínimo para implantação da UC foi estimado em R\$ 3,8 milhões (R\$ 4,3 milhões). O custo para manutenção anual do sistema seria de R\$ 1,3 milhões, atualmente seria R\$ 1,39 milhões.

Quadro 1 – Valores obtidos para a implantação do Revismep

Tamanho do Sistema	11.113 hectares	
Quanto custa o investimento mínimo para a implantação da Unidade de Conservação?	Mínimo necessário	R\$ 2,3 milhões/2009
		R\$ 3,8 milhões/ 2018
		R\$ 4,3 milhões/2020
	Já investido	R\$ 500 mil reais/2009
		R\$ 830 mil reais/2018
		R\$ 890 mil reais/2020
	Lacuna de investimento	R\$ 1,78 milhões/2009
		R\$ 2,9 milhões /2018
		R\$ 3,28 milhões /2020
Quanto custa a manutenção mínima anual da Unidade de Conservação?	R\$ 800 mil/2009	
	R\$ 1,3 milhões/2018	
	R\$ 1,47 milhões/2020	

Fonte: Os autores.

A sistematização desses dados pelo método IMC ainda é muito precária, por conta de não abranger totalmente as fases que cercam a criação de uma área protegida, como por exemplo, a realização de consulta pública. Além disso, é preciso que as informações referentes aos valores de cada item sejam atualizadas para que se chegue a uma estimativa mais perto do cenário real. Ao utilizar o método nota-se a necessidade de adequação e flexibilidade conforme as categorias do Snuc.

4 Conclusão

Pode-se inferir que existem deficiências e fragilidades no processo de criação, implantação e gestão das UCs. Isso faz com que seja necessária a sistematização de dados relativos à consolidação dessas áreas e seus custos. Além disso, se faz necessário o conhecimento das reais necessidades e dos principais problemas das áreas protegidas municipais e estaduais. Essa sistematização resultaria em uma efetiva gestão. Para que isso ocorra, é necessária a adoção de padrões e métricas para implantação do sistema e das UCs. Com o método IMC, utilizado no presente trabalho é possível gerir e alocar de uma forma melhor o investimento evitando desperdícios.

Para que a Revismep seja efetivamente implementada, segundo a metodologia utilizada para estimar os valores, IMC, foi estimado que com plano de manejo, demarcação e regulamentação fundiária era necessário o investimento de R\$ 500 mil em 2018 (R\$ 536.115,55/ 2020). Considerando-se a premissa da instalação de toda a infraestrutura mínima para o funcionamento dos sistemas, os custos recorrentes totalizariam R\$ 5,1 milhões no ano de 2018 (R\$ 5,47 milhões/2020). O valor necessário de investimento mínimo para a sua implantação em 2018 seria de R\$ 3,8 milhões (R\$ 4,07 milhões/2020), com um custo para manutenção anual do sistema de R\$ 1,3 milhões (R\$ 1,47 milhões/2020).

Com a realização do presente trabalho foi possível perceber a necessidade de aprimoramento da base de valores que foi utilizada para a UC. Assim, como foi perceptível a possibilidade de aprimoramento do método IMC. Foi notada, também, a carência de material bibliográfico que dê base para o assunto. Desse modo, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para o aprimoramento da implantação das demais UCs, não somente do estado do Rio de Janeiro.

Referências

ALMEID, A. F. S.; GOMES, D. S.; QUEIROZ, J. M. Estratégias para a conservação da biodiversidade biológica em florestas fragmentadas. **Ambiência**, v. 7, n. 2, p. 367-382, 2011.

BRASIL. **Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 jun. 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/18666cons.htm. Acesso em: 7 abr. 2018.

CAMAROTO, M. **Decreto vai atualizar valores de licitação, congelados há 20 anos**. Valor Econômico, 9 de abril de 2018. Disponível em: <http://www.valor.com.br/brasil/5438381/decreto-vai-atualizar-valores-de-licitacao-congelados-ha-20-anos>. Acesso em: 12 jun. 2018.

COSTA, APFS. **Eficácia de Gestão de Unidades de Conservação Municipais no Estado do Rio de Janeiro: Estudo de Caso nos Municípios de Três Rios e Teresópolis**. Monografia Graduação em Gestão Ambiental. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Três Rios, 2017. Disponível em: <https://www.itr.ufrj.br/portal/eficacia-de-gesta%CC%83o-de-unidades-de-conservac%CC%A7a%CC%83o-municipais-no-estado-do-rio-de-janeiro-estudo-de-caso-nos-municipios-de-tre%CC%82s-rios-e-teresopolis/>. Acesso em: 12 abr. 2018.

FARIA, H. H. **Eficácia de gestão de unidades de conservação gerenciadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, Brasil**. 2004. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de São Paulo, Presidente Prudente/SP, 2004. Disponível em: http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis_teses/04/04_HELDER_HENRIQUE_DE_FARIA.pdf. Acesso em: 12 abr. 2018.

INEA. INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Refúgio de Vida Silvestre Estadual do Médio Paraíba**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/UnidadesdeConservacao/INEA0122826#/SobreaUnidade>. Acesso em: 12 abr. 2018.

MILWARD-DE-AZEVEDO, J. A.; COSTA, A. P. F. S.; SOUZA, R. F. O.; CARDOSO, V. A. R.; BARBOSA, D. C. **Unidades de Conservação no Brasil: notas sobre os métodos de avaliação** *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL (CONGEA), 7., 2016, Campina Grande/PB. **Anais** [...], Bauru/SP, 2016. Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. v. 7, p. 1-6. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/VI-034.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Sistema de Projeção de Investimentos Mínimos para Conservação – Manual do usuário**. 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dap/_arquivos/149_11122008103311.pdf. Acesso em: 12 abr. 2018.

RYLANDS, AB; BRANDON, K. Unidades de Conservação Brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005. Disponível em: http://www.ecoturismoaventura.com.br/images/conservation_units.pdf. Acesso em: 20 out. 2017.

SILVÉRIO-NETO, R.; BENTO, M. C.; MENEZES, S. J. M. C.; ALMEIDA, F. S. Caracterização da Cobertura Florestal de Unidades de Conservação da Mata Atlântica. **Floresta e Ambiente**, v. 1, n. 22, p. 32-41, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/floram/v22n1/2179-8087-floram-22-1-32.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

Estudo de uma unidade de produção agrícola familiar no município de Vacaria – RS

**Luane Vieira Figueiredo¹, Simone Piton Lancini²,
Daiane Pereira de Vargas³, Eléia Righi⁴**

¹Instituto Federal do Rio Grande do Sul (agronomiaifrsuergs@gmail.com)

²Instituto Federal do Rio Grande do Sul (slancini@hotmail.com)

³Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (daianevargasagro@gmail.com)

⁴Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (eleia-righi@uergs.edu.br)

Resumo: O Município de Vacaria apresenta diversificadas atividades econômicas, sendo a agricultura familiar um setor de importância na economia local. Dentro desse contexto, o cultivo orgânico mostra-se como uma prática comum principalmente em propriedades familiares, em vista da preocupação com a qualidade de vida e a sustentabilidade. Assim, este estudo tem como objetivo identificar as etapas do processo produtivo de uma propriedade rural familiar denominada “Chácara Consoladora”, localizada no Município de Vacaria – RS. Através de análises e por meio de pesquisa qualitativa, fazendo uso de combinações de estudo exploratório juntamente com aplicação de questionário com perguntas abertas, com o interesse de obter dados que contribuam com o processo de melhoria dentro da propriedade e também para estudos futuros relacionados à produção orgânica de alimentos. Por meio desta pesquisa, identificou-se uma grande diversidade de sistemas de cultivo na propriedade estudada, bem como o comprometimento dos produtores com o meio ambiente e a sustentabilidade.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Agricultura orgânica. Agroecologia.

Área Temática: Gestão Ambiental no Meio Rural.

Study of a family agricultural production unit in Vacaria – RS

Abstract: The municipality of Vacaria has diverse economic activities, with family agriculture being an important sector in the local economy. Within this context, organic cultivation appears as a common practice mainly in family properties, due to the concern for quality of life and sustainability. The objective of this study is to identify the stages of the productive process of a family-run rural estate called Chácara Consoladora, located in Vacaria, RS. Through analysis and qualitative research, making use of exploratory study combinations along with the application of a questionnaire with open questions, with the interest of obtaining data that contribute to the improvement process within the property and also to future studies related to organic food production. Through this research, it was identified a great diversity of cultivation systems in the studied property, as well as the commitment of producers to the environment and sustainability.

Keywords: Family farming. Organic Agriculture. Agroecology.

Theme Area: Environmental Management in the Rural Environment.

1 Introdução

A agricultura familiar representa um papel social e econômico de extrema importância, pois boa parte dos alimentos consumidos em nosso país é proveniente do trabalho familiar. Segundo dados do último Censo Agropecuário

(IBGE, 2017), a agricultura familiar corresponde a 90% da economia dos Municípios brasileiros com até 20 mil habitantes.

O alimento que chega em nossa casa, cerca de 70% são provenientes da agricultura familiar (BOJANIC, 2017). Essa forma de agricultura se preocupa diretamente com a segurança alimentar e a nutricional da população brasileira.

A economia do Município de Vacaria (Figura 1) é composta por atividades bem diversificadas, assim como em nível nacional, a agricultura familiar também representa um papel importante na economia do Município, principalmente pelo aumento de unidades de produção familiar, no setor de fruticultura, em especial, pequenas frutas (mirtilo, morango, amora, framboesa) e hortaliças.

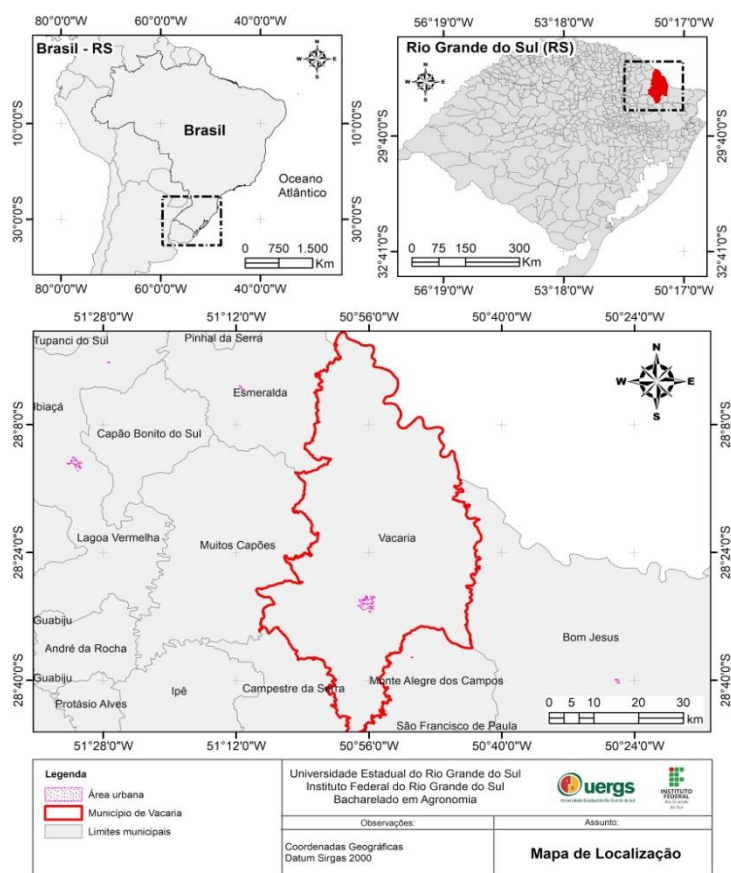
A agricultura familiar é definida pela *Food and Agriculture Organization* (FAO) como todas as atividades agrícolas que são geridas e operadas por uma família e que dependem principalmente de mão de obra familiar (BOJANIC, 2017). O Brasil tem 4,4 milhões de famílias agricultoras, o que corresponde a 84% dos estabelecimentos agropecuários do País e responde, aproximadamente, por 33% do valor total da produção do meio rural. Dentro da cadeia produtiva do Brasil, o pequeno agricultor abastece o mercado brasileiro com mandioca (87%), feijão (70%), carne suína (59%), leite (58%), carne de aves (50%) e milho (46%) (IBGE, 2017).

Das propriedades agrícolas do Brasil, cerca de 25% trabalham basicamente com produtos orgânicos, dos quais, 63% são agricultores que cultivam exclusivamente produtos orgânicos. A área destinada ao cultivo de orgânicos corresponde, aproximadamente, a 1 milhão de hectares. O Brasil conta com quase 17 mil propriedades certificadas, onde o consumo de produtos orgânicos vem aumentando em torno de 25% ao ano, sendo que tinham sido previstos R\$ 4 bilhões para 2018 (SEBRAE, 2019).

Em face do exposto, o presente estudo tem por objetivo avaliar as etapas do processo produtivo de uma propriedade rural-familiar, localizada n Município de Vacaria, cuja produção é exclusivamente no sistema orgânico.

Através desta pesquisa, pretende-se identificar os agentes envolvidos na cadeia produtiva da unidade de produção objeto do estudo, bem como insumos, produção e fluxo das atividades do local. Os dados, obtidos através deste estudo, servirão de subsídios para a melhoria de processos dentro da propriedade e para estudos futuros relacionados ao tema.

Figura 1 – Mapa de localização do Município de Vacaria – RS



Fonte: Os autores.

2 Fundamentação teórica

A agricultura orgânica desempenha importante papel na preservação do meio ambiente e surge como uma alternativa para muitas famílias permanecerem no meio rural agregando valor à sua produção. O mercado de produtos orgânicos vem obtendo crescimento nos últimos anos pela preocupação dos consumidores por qualidade de vida.

Nesse sentido, Altieri (1989a) afirma que os agroecossistemas alternativos visam à sustentabilidade por meio da conservação dos recursos renováveis, ajustando a agricultura ao ambiente, ao passo que se mantém o nível de sustentabilidade e produtividade. Os cultivos orgânicos dependem do prévio conhecimento sobre a dinâmica do ambiente, dos mecanismos de transformação dos componentes e seus efeitos no solo (MIYASAKA *et al.*, 1997).

O consumo dos alimentos oriundos da agricultura orgânica, garantem viabilidade econômica desse mercado, favorecendo o aumento da produção e a melhoria no desenvolvimento rural. A crescente demanda por produtos orgânicos possibilita a expansão e a geração de renda para os produtores familiares que garantem a subsistência (BUAINAIN *et al.*, 2003).

Além do desempenho produtivo da agricultura familiar, destaca-se, também, a questão da multifuncionalidade da agricultura, devido à facilidade e à melhor adaptação pelos produtores aos princípios da agricultura orgânica, principalmente pela relação do equilíbrio ecológico, reciclagem de nutrientes, insumos caseiros, conservação do solo e controle de pragas e doenças de maneira ecológica. O uso de insumos próprios e naturais nos sistemas de produção ocasiona também uma redução nos custos de produção, tornando-a mais rentável (BELTRÃO, 2002).

Corroborando o tema, Soares *et al.* (2006) afirmam que o sistema de cultivo orgânico se preocupa com o uso dos recursos naturais e, através disso, promove e estimula a saúde do agrossistema, instigando a biodiversidade, a atividade biológica do solo e os ciclos biológicos.

Segundo Caporal *et al.* (2004), o sistema de cultivo agroecológico se comporta de forma complexa e deve preservar os recursos naturais, comprometendo-se a aceitar/tolerar as condições locais, fazendo uso de recursos naturais renováveis e promover a manutenção em longo prazo da capacidade produtiva. Na agroecologia, o princípio básico utilizado para produzir autorregulação e sustentabilidade, baseado na preservação e ampliação dos agroecossistemas, restitui a biodiversidade e estabelece interações complexas entre o solo, a planta e os animais (ALTIERI, 1989b).

Segundo estudos da Embrapa Agrobiologia (2012), o sistema de cultivo orgânico possibilita a reutilização de resíduos animais e vegetais gerados no próprio sistema orgânico de produção, o que torna o sistema sustentável e reduz a dependência de insumos externos.

São diversos os benefícios obtidos pela prática da agricultura orgânica. Esse tipo de produção faz com que o produtor orgânico economize de 10% a 15% em comparação com os produtores convencionais. Ele afirma também que, ao iniciar com a agricultura orgânica, a produção será menor, mas, ao longo das fases, quando o solo estiver biologicamente equilibrado, a produção pode se igualar, ou até aumentar quando comparada com a forma convencional de produção (WILKINSON, 2008).

3 Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida através de uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório, reunindo estudo bibliográfico, artigos, materiais virtuais e entrevistas semiestruturadas em uma propriedade rural localizada no Município de Vacaria – RS.

De acordo com Oliveira (2007, p. 37), “a pesquisa qualitativa é um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”.

A pesquisa foi realizada em uma unidade de produção familiar, cujo local apresenta como base o trabalho familiar. A coleta de informações ocorreu por meio de visitas realizadas na propriedade, no período de agosto a setembro de 2019. Para esse processo utilizou-se a técnica da entrevista estruturada por meio de aplicação de questionário semiaberto. Na fase de levantamento de dados, a aplicação dos questionários sucedeu de forma simples, no formato “roda de conversa”, para que, assim, o método não se tornasse invasivo aos produtores e fluísse de maneira natural.

Através do questionário, foi possível fazer o levantamento das informações necessárias para compor o estudo e para dar origem ao fluxograma das atividades exercidas pela propriedade “Chácara Consoladora”, com vistas a identificar as etapas do processo produtivo, os produtos, bem como os agentes envolvidos na cadeia produtiva, como fornecedores e clientes.

Por se tratar de um estudo aplicado unicamente a uma unidade de produção agrícola (UPA), com perguntas abertas e de livre resposta, não foi aplicado delineamento estatístico para análise das informações obtidas.

Escolheu-se essa propriedade do ramo agroecológico, por apresentar grande preocupação com o meio ambiente e desenvolver diversos trabalhos nessa área. Além disso, é fundamental apoiar e incentivar a produção de alimentos saudáveis e de qualidade que garantam a segurança alimentar e a nutricional das pessoas, e que trabalhem em harmonia com o meio ambiente, proporcionando renda ao produtor e o uso sustentável dos recursos naturais.

4 Resultados

A unidade de produção objeto deste estudo, denominada “Chácara Consoladora” está localizada em zona limítrofe com a zona urbana do Município de Vacaria – RS, sob as coordenadas geográficas 28°29'51.25”S e 50°54'35.61”O.

A propriedade possui algumas áreas declivosas, e, em alguns pontos, existem morros fortemente ondulados, solos rasos e pedregosos, caracterizando solo compactado “laje”. Os recursos hídricos são em virtude de grandes nascentes existentes na propriedade, onde são distribuídos para os sistemas de produção e para o consumo humano.

A propriedade em estudo é classificada como unidade familiar, visto que os trabalhos são realizados quase exclusivamente pelos membros da família, a qual é composta por quatro pessoas (um casal e dois filhos), todas residentes na propriedade.

A área total da propriedade é de 4 ha. Desses, 2,1 ha são cultivados com as diversas atividades agropecuárias, conforme apresentado na Tabela 1. O sistema de manejo é o agroecológico, utilizando o calendário biodinâmico, que, segundo estudos desenvolvidos, as sementes são capazes de receber as influências da movimentação planetária.

Tabela 1 – Descrição das áreas de cultivo e criação na Chácara Consoladora – Vacaria – RS

Cultivos e criações na UPA	Área (ha)	% área cultivada	% área total
Pomar de framboesa	0,10	4,76%	2,50%
Área de implantação SAF	1,09	51,90%	27,25%
Criação de galinhas	0,03	1,43%	0,75%
Cultivo de hortaliças	0,03	1,43%	0,75%
Cultivo de morangos	0,10	4,76%	2,50%
Lavoura de grãos (milho, feijão)	0,45	21,43%	11,25%
Lavoura de moranga e abobrinha	0,30	14,29%	7,50%
Área cultivada	2,10	100,00%	52,50%
Área não cultivada	1,90	-	47,50%
Área total da propriedade	4,00	-	100,00%

Os proprietários iniciaram os trabalhos agrícolas no ano de 2013, em cultivo convencional, mas, no final da safra, notaram que o endividamento com empresas de insumos agrícolas era elevado, não se tornando rentável o negócio. Foi então que resolveram migrar para o cultivo orgânico. Hoje seu maior foco produtivo é a fruticultura. As atividades de fruticultura foram iniciadas com o cultivo de morangos em sistema convencional, passando, depois, para o cultivo de morangos em sistema orgânico. Atualmente, além da produção de morangos, há também uma grande importância no cultivo de framboesas orgânicas. Na unidade de produção, existem muitos outros sistemas de cultivo e criação, tanto para

subsistência quanto para comercialização, fazendo a propriedade muito rica em termos de diversidade.

No Município de Vacaria, são colhidas cerca de 3,4 mil toneladas de pequenas frutas, em 169 hectares. Já são 202 produtores de framboesa, amora, mirtilo e morango (MAFFIOLETTI, 2013). O cultivo de pequenas frutas (amora, framboesa, mirtilo e morango) em Vacaria tem sido importante alternativa de renda para a agricultura familiar do Município, antes dominada pela pecuária de corte e o cultivo de grãos em pequena escala (EMATER, 2017). Esse cenário de importância econômica das pequenas frutas também é uma realidade na Chácara Consoladora, cuja okrenda mais expressiva é proveniente do cultivo de framboesa e morango.

Nesse contexto, a “Chácara Consoladora” se destaca por ser uma das propriedades responsáveis pela produção de pequenos frutos no Município de Vacaria, e uma das poucas propriedades no Estado do RS produtora de framboesas orgânicas certificadas.

A comercialização dos produtos ocorre de forma direta para o consumidor final ou para terceiros, como é o caso das framboesas congeladas que são vendidas para produção de polpa e picolés. Principalmente no verão e na primavera quando a produção da UPA é maior, devido à safra das frutas e hortaliças, a venda é realizada semanalmente aos clientes (consumidor final). O fluxo das atividades realizadas pela “Chácara Consoladora”, está descrito na Figura 2.

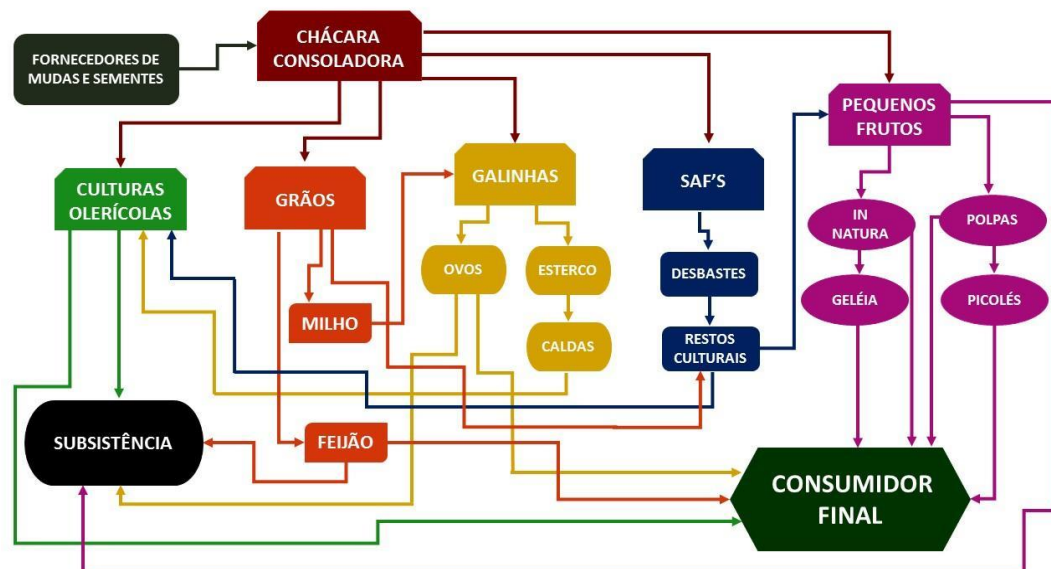
Os insumos utilizados na propriedade são provenientes, quase em sua totalidade, da própria chácara, como, por exemplo, a palhada, restos culturais e galhadas são utilizados como biomassa para cobertura dos cultivos. Essa prática vem ao encontro dos princípios de agricultura sintrópica, defendido por Ernest Götsch – referência no tema, sendo que a cobertura do solo com materiais de podas e vegetação é que se encarregará de devolver ao solo a fertilidade (REBELLO, 2018).

A chácara possui vínculo com o Centro Ecológico da cidade de Ipê – RS e também participa de uma Associação de Produtores Orgânicos, a qual é filiada à Rede Ecovida, responsável pela certificação da produção orgânica e ao Cetap. Todos os cultivos são orgânicos e manejados de acordo com os princípios agroecológicos, evidenciando a conscientização dos produtores em buscar uma produção sustentável, sem o uso de agroquímicos, primando pela preservação do meio ambiente.

De acordo com o produtor, sua ideia é programar os cultivos anuais conforme houver demanda por produtos orgânicos no mercado. O intuito é ingressar em uma rede de circulação de alimentos da Rede Ecovida, denominada CIRCUITO SUL, a qual opera desde a Região Sul até a Sudeste. Para participar do circuito, é preciso atender às novas demandas de mercado, agregando produtos diferentes dos já existentes.

Os dados levantados indicam que a propriedade, objeto de estudo, possui grande diversificação de sistemas de produção, como forma de garantir a renda familiar ao longo do ano. Além disso, através da metodologia aplicada na chácara, é notável o compromisso na utilização e destinação dos resíduos oriundos dos cultivos, trabalhando a ciclagem dos nutrientes

Figura 2 – Fluxograma das atividades realizadas pela Chácara Consoladora



Fonte: Os autores.

5 Considerações finais

Identificou-se uma grande diversidade de sistemas de cultivo na propriedade estudada. Essa é uma realidade para a grande maioria das propriedades familiares, tendo em vista que é a diversificação das fontes de renda que viabiliza a sobrevivência e a manutenção de pequenas famílias no campo. Também se pôde avaliar que a agricultura familiar contribui significativamente com o desenvolvimento local e proporciona emprego e renda para pequenos produtores.

Outro aspecto relevante é que a propriedade estudada utiliza sistemas agroecológicos para produção, e isso também repercute em diferentes modos de condução dos cultivos, como, por exemplo, na interação entre os sistemas com uso de palhadas e função ecológica das espécies. Conforme já abordado na revisão de literatura, propriedades que utilizam o sistema orgânico de produção são estruturadas para maximizar o aproveitamento de energias dos sistemas, e a diversidade desempenha um papel fundamental para que isso ocorra.

Diante do exposto, pode-se ratificar o engajamento dos produtores da “Chácara Consoladora” em buscar sistemas alternativos de produção, com adoção de medidas conservacionistas, minimização do uso de recursos externos e produção de alimentos livres de produtos químicos.

Referências

- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Trad. de Patrícia Vaz. Rio de Janeiro, Agropecuária, 1989a. 240 p.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989b. 65 p.
- BELTRÃO, N. E. M. **Agricultura orgânica e seu potencial como estratégia de produção**. *IN: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO, 2., 2002, João Pessoa. Anais [...]*, João Pessoa, 2002. p. 71-94.
- BOJANIC, Alan. **Iniciativa regional da FAO aponta agricultura familiar como promotora do desenvolvimento rural sustentável e a agenda 2030**. *In* FAO Brasil. Out. de 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1043666/>. Acesso em: 25 set. 2019.
- BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A. R.; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 5, n. 10, p. 312-347, 2003.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. 11 p.
- EMATER. **Cultivo de pequenos frutos em Vacaria**. 2017. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/multimedia/noticias/detalhenoticia.php?id=27342#.XRIrauhKjcc>. Acesso em: 2 set. 2019.
- EMBRAPA AGROBIOLOGIA. **Reciclagem de resíduos animais e vegetais**. Embrapa Agrobiologia: Seropédica, RJ. 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355054/1527012/4b+-+folder+Reciclagem+de+res%C3%ADduos+animais+e+vegetais.pdf/aa341008-004e-484e-9cd8-fccbe60bd567>. Acesso em: 18 set. 2019.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 22 set. 2019.

MAFFIOLETTI, S. **Cultivo de frutas vermelhas vira opção econômica em Vacaria**. 2013. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2013/02/cultivo-de-frutas-vermelhas-vira-opcao-economica-em-vacaria-4045028.html>. Acesso em: 5 set. 2019.

MIYASAKA, S.; NAKAMURA, Y.; OKAMOTO, H. **Agricultura natural**. 2. ed. Cuiabá, Sebrae/MT, 1997.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Recife: Ed. Bagaço, 2007.

REBELLO, J. F. S. **Princípios de agricultura sintrópica segundo Ernst Götsch**. 2018. Disponível em: <https://cepeas.org/wp-content/uploads/2018/05/1-Princi%CC%81pios-de-Agricultura-Sintro%CC%81pica.pdf>. Acesso em: 1º set. 2019.

SEBRAE NACIONAL. **Agricultura orgânica: cenário brasileiro, tendências e expectativas**. 13 de setembro de 2019. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-agricultura-organica,69d9438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 18 set. 2019.

SOARES, J. P. G.; CAVALCANTE, A. C. R. *et al.* **Agroecologia e sistema de produção orgânica para pequenos ruminantes**. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA BRASILEIRAS, 5., 2006, Campo Grande, MS. **Anais [...]**. Palestras e resumos. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte; Embrapa Caprinos, 2006. Seção palestras. 40 f. 1 CD-ROM. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/528796/1/AACAgroecologiaesistemas.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

WILKINSON, J. **Mercados, redes e valores: o novo mundo da agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

Análise sistêmica de um pomar de pequenas frutas no Município de Vacaria – RS

Vilson Luís Reveilleau Júnior¹, Paloma Souza Minuzzo²,
Lindomar de Aguiar Velho Júnior³, Eléia Righi⁴

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (jrprox@outlook.com)

²Instituto Federal do Rio Grande do Sul (paloma.minuzzo2016@outlook.com)

³Instituto Federal do Rio Grande do Sul (lvajrr@gmail.com)

⁴Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (eleia-righi@uergs.edu.br)

Resumo: O cultivo de pequenas frutas é bastante reconhecido no setor produtivo, e com destaque para o cultivo de mirtilo. Em Vacaria, ocorre a produção de mirtilo, amora e framboesa. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar a cadeia produtiva das pequenas frutas de um produtor rural no Município de Vacaria. A metodologia foi estruturada em pesquisa bibliográfica, entrevista com os proprietários e saídas técnicas, além da organização de um fluxograma do processo. O pomar tem alta demanda sazonal de funcionárias, auxiliando a empregabilidade das mulheres da região. A maior parte dos produtos é vendida congelada e para fora do Município de Vacaria. Existe um maior custo de impostos para venda de frutos congelados que *in natura*. Não há permanentemente engenheiro agrônomo na propriedade, sendo que esse é contratado de acordo com a necessidade. Portanto, o pomar ainda necessita de ajustes importantes na contratação de engenheiro agrônomo e na forma de comercialização e/ou armazenamento dos produtos.

Palavras-chave: Mirtilo. Pequenas frutas. Gestão rural.

Área Temática: Gestão ambiental no meio rural.

Systemic analysis of small fruit, in the county of Vacaria / RS

Abstract: The cultivation of small fruits is widely recognized in the productive sector, and especially the cultivation of blueberries. In Vacaria, there is the production of blueberry, blackberry and raspberry. In this sense, the objective of this work was to analyze the productive chain of small fruits of a rural producer in the municipality of Vacaria. The methodology was structured in bibliographic research, interviews with the owners and technical outputs, in addition to the organization of a process flowchart. The orchard has a high seasonal demand for female employees, aiding the employability of women in the region. Most of the products are sold frozen and out of the municipality of Vacaria. There is a higher tax cost for selling frozen fruit than *in natura*. There is no permanent agronomist on the property and these are hired as needed. Therefore, the orchard still needs major adjustments in the hiring of agronomist and in the way of marketing and / or storage of products.

Keywords: Blueberry. Little Fruits. Rural Management.

Theme Area: Environmental Management in the Rural Environment.

1 Introdução

A agricultura brasileira passa por constantes mudanças, desde o final da década de 60 e o início da 70, com a revolução verde. A grande expansão agrícola às demandas alimentares mundiais e a próspera valorização das exportações forçaram o setor a uma especialização em ritmo acelerado. Esse processo, desde

então, forçou agricultores a entrarem em sistemas financeiros, para créditos sociais, na contratação de pessoas e administrativos, por terem que gerir suas finanças de modo profissional ou digamos de modo empresarial.

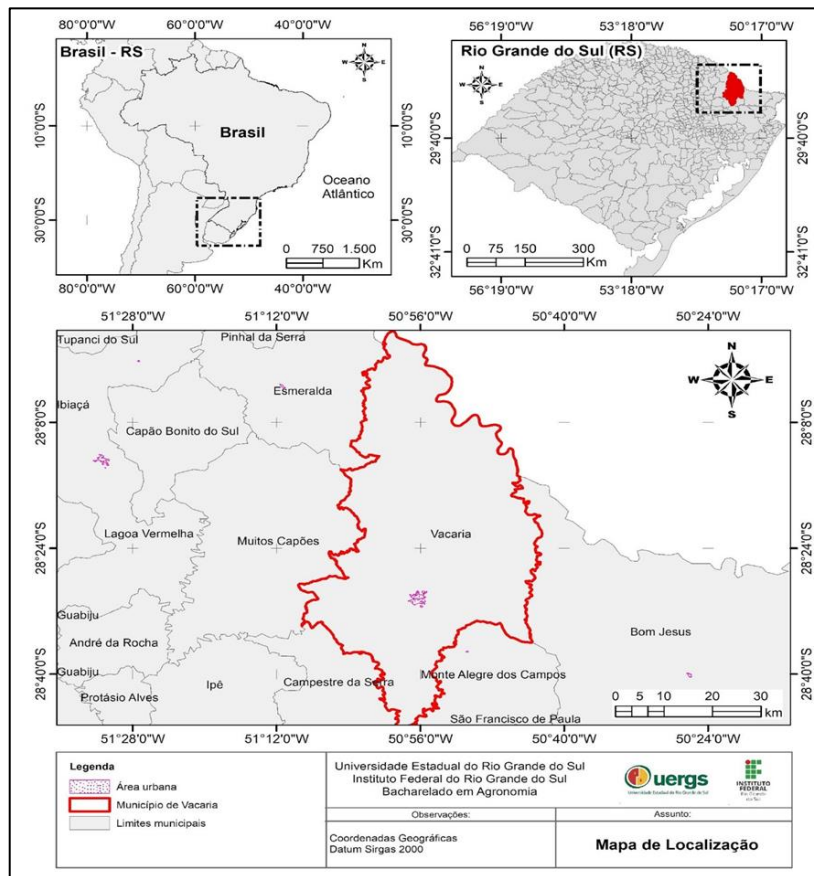
Outro fato bastante relevante são os aspectos socioeconômicos, que diretamente estão associados ao sucesso produtivo e rentável das propriedades. A alta demanda por pessoas para o setor é o contribuinte principal para a rentabilidade empresarial e a sustentabilidade social. Outro fator bastante abordado, no desenvolvimento de unidade produtiva, são os ambientais. Alterações climáticas tendem a balançar o sistema financeiro dos envolvidos. Devido a isso, técnicas preventivas são adotadas para minimizar os impactos causados por tais intempéries.

Nos sistemas produtivos, a diversidade das formatações dentro de um setor agrícola chama a atenção. Isso se deve às influências culturais impostas, sejam elas culturais, por seu modelo de colonização, ou mesmo pela capacidade tecnológica ou capital para investimentos. Isso se reflete no modo como podemos observar de Norte a Sul do Brasil, onde unidades de produção agrícolas, apesar de similares, quando observadas distantemente, passam a destoar umas das outras quando comparadas especificamente em seus sistemas funcionais.

Nesse sentido, a área de estudo está localizada no Município de Vacaria, região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul também conhecido como Campos de Cima da Serra (CCS), Região Sul do Brasil (Figura 1).

Assim, o objetivo deste trabalho é a compreensão da sistemática que envolve a estruturação e o funcionamento de uma unidade de produção de pequenas frutas, por meio de avaliação crítica embasada por um diagnóstico qualitativo feito no local. O intuito do diagnóstico é prover de informações que possam facilitar a compreensão da unidade de produção agrícola, para que, com tais informações, consiga-se traçar estratégias ou metodologias nas dinâmicas funcionais, sociais, econômicas, ambientais ou gerenciais.

Figura 1 – Identificação geográfica do estudo



Fonte: Os autores.

2 Referencial teórico

Considera-se indispensável conhecer os costumes do agricultor para a compreensão dos mecanismos de funcionamento e a gestão de uma unidade de produção, para, assim, explicar suas decisões passadas e presentes, além de buscar prever as decisões que ele terá ante as mudanças em sua situação e ambiente (WAGNER, 2010).

As ações enfrentadas diariamente por agricultores passam diante de um aspecto relacionado com a existência de coerência com as necessidades e recomendações técnicas, com o intuito de buscar a melhoria produtiva e econômica.

Portanto, a decisão passa por uma hierarquia de processos internos, elencando suas prioridades de objetivos que coincidem com a existência de um duplo processo adaptativo entre situação e objetivos, no qual, um depende do

outro (WAGNER, 2010). De modo geral, há risco em qualquer atividade de produção, e se entende por risco a probabilidade de ocorrência de alguma adversidade ou perda.

As decisões gerenciais podem ser subdivididas em duas grandes categorias (SIMON, 1982): decisões programadas ou estruturadas: são aquelas nas quais o processo de decisão está bemdefinido; decisões não programadas ou não estruturadas: são as decisões de política inovadora. Cabe salientar que, em gerenciamentos reais, quase não há decisões que se situem nitidamente em apenas um dos extremos dessa escala, mas em um sistema misto decisório.

O processo de gerenciamento das propriedades rurais se restringia a duas ou três atividades trabalhistas, de modo geral. Já, hoje, tornou-se uma atividade complexa que envolve múltiplas atividades, em especial, as intelectuais (BROZOVA *et al.*, 2008).

O “agronegócio” compreende o envolvimento de diversas atividades do setor agrícola, incorporando, entre elas, os fornecedores, os insumos, a produção, a logística, o armazenamento, o conhecimento, o marketing, os aspectos socioeconômicos, e outros (NAGAOKA *et al.*, 2011).

Essa demanda, por atender ao agronegócio, impulsiona mudanças nas propriedades, forçando-as a adaptações contínuas ou à exclusão das unidades de produção do sistema comercial que não se adequam.

3 Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida através de material bibliográfico, como: livros, artigos, materiais disponíveis na internet e documentação e informações cedidas pelo pomar (localizado em Vacaria – RS), objeto deste estudo, em formato de pesquisa qualitativa.

Conforme Oliveira (2007, p. 37), “a pesquisa qualitativa é um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”.

Uma característica marcante da pesquisa qualitativa é seu caráter naturalístico, já que para estudar o fenômeno relativo às ciências humanas e sociais, é necessário que o pesquisador entre em contato direto e prolongado com o ambiente no qual o fenômeno está inserido (MARTINS; THEÓPHILO, 2007).

Escolheu-se esse ramo da fruticultura, de pequenos frutos, por apresentar importância significativa para a região na qual está inserida, principalmente na empregabilidade de mão de obra feminina.

As informações coletadas visualmente, e as advindas dos processos realizados foram relacionadas com os dados retirados da coleta documental, além de terem sido cruzadas com toda a literatura obtida na pesquisa, para que se pudesse analisar, de maneira consistente, a fim de conseguir respostas às indagações, e procurar estabelecer as relações necessárias entre os dados obtidos e as hipóteses formuladas de acordo com os resultados encontrados na pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2006).

No dia 9/9/2019, foi realizada uma entrevista guiada por meio de questões diretas sobre a empresa, a entrevista foi respondida por uma tecnóloga em fruticultura responsável pelo pomar. Em seguida, foi realizada a estruturação de um fluxograma da empresa com informações de entrada e saída de materiais e produtos, destacando como esses se comportam dentro da empresa.

4 Resultados

Como resultados, pode-se elaborar um fluxograma funcional da logística do pomar, conforme mostra a Figura 2, no qual se detectou que o pomar não trabalha com a mesma demanda de mão de obra todo o ano, pois, em períodos sazonais, como colheita e poda, ele faz a contratação de mão de obra extra, aumentando de cinco para 40 a 50 funcionários. Um ponto importante dessa contratação de mão de obra é que são contratadas apenas mulheres, devido à maior habilidade que essas têm para manuseio de plantas e por serem chefiadas por uma mulher como responsável técnica o que, no caso de homens, dificultaria pela não aceitação de submissão em hierarquia de trabalho.

Também foi possível verificar a não contratação de engenheiro agrônomo, pois, nesse pomar, o trabalho de assistência técnica é realizado por uma tecnóloga em fruticultura e não por um engenheiro agrônomo.

Outro resultado obtido é de que o pomar realiza safras com produção inferior à da maioria dos pomares de mirtilo da região, e isso pode ser resultado da falta de assistência direta de engenheiro agrônomo, ou, então, de má condução do pomar.

A maior parte da produção é vendida para fora da cidade, onde se localiza a propriedade, com prioridade ao Estado de Santa Catarina com, aproximadamente, 70% da produção, e isso ocorre, principalmente, na venda em forma de frutos

congelados, o que suporta maiores períodos de viagem e de armazenamento. Os 30% restantes são comercializados na região, com destaque ao Município de Antônio Prado. Porém os resultados informam que, devido a taxas de impostos maiores, é mais rentável a venda dos frutos *in natura*.

A estrutura operacional do pomar tem excelente aspecto tecnológico. Entretanto, as práticas operacionais e culturais não beneficiam o seu desempenho. Como exemplo, a capacidade de armazenamento de 30.000kg em cada um dos dois contêineres ali existentes e não utilizados continuamente, mostra que o custo operacional, combinado com o valor dos frutos comercializados não se equipara, inviabilizando o armazenamento para elevar o preço em períodos futuros de entressafras.

O pomar é caracterizado como um grande produtor de pequenas frutas, apesar de sua composição de apenas 7,70 ha. Nesse espaço, 6ha são para produção de mirtilo, 01 ha de amoras e 07 ha de framboesas com 2.500kg/ha, 15.000kg/ha e 5.000kg/ha, respectivamente. Essa característica, juntamente com a alta demanda por mão de obra feminina, mostra a complexidade e a dificuldade operacional desse sistema produtivo. Esses fatores combinados com a intensa atenção no comportamento fisiológico das plantas, mais as variações ambientais comuns de acontecerem na região, são de fundamental importância no resultado produtivo.

5 Considerações finais

Conclui-se que a produção de mirtilo é bastante rentável, porém ainda apresenta custos que diminuem a lucratividade do produto, como é o caso de altos impostos para a venda *in natura* desse fruto.

Na região de Vacaria, no Rio Grande do Sul, existem poucas propriedades com produção desse pequeno fruto. Esse pomar tem importância para o Município principalmente pelo emprego de mão de obra.

Portanto, o pomar tem como principal função para o Município a empregabilidade de mão de obra não especializada, o que é uma grande demanda da população regional, já que o nível de escolaridade e profissionalização da população é considerado baixo. E, com destaque para a mão de obra feminina, já que o pomar contrata, preferencialmente, mulheres para a colheita e condução do pomar, devido à maior habilidade dessas.

Referências

- BROZOVA, H.; SUBRT, T.; BARTOSKA, J. Knowledge maps in agriculture and rural development. **Agricultural Economics-Zemedelska Ekonomika**. v. 54, n. 11, p. 546-553, 2008.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006. p. 35-98.
- MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para Ciências Sociais Aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007. p. 220.
- NAGAOKA, Marilda da Penha Teixeira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim; NAGAOKA, Alberto Kazushi. Gestão de propriedades rurais: processo estruturado de revisão de literatura e análise sistêmica. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 17, n. 4-4, p. 410-419, out./dez. 2011.
- OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.
- SIMON, Herbert Alexander. A behavioral model of rational choice. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 69, n. 1, p. 99-118, fev. 1982.
- WAGNER, Saionara Araújo *et al.* **Gestão e planejamento de unidades de produção agrícola: planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da Sead/UFRGS**. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010.

A sensibilidade de um fungo sob efeitos de fungicidas e da radiação ultravioleta

Vilson Luís Reveilleau Junior¹, Paloma Souza Minuzzo², Lindomar de Aguiar Velho Júnior³, Renan Soares de Carvalho⁴, Eléia Righi⁵

¹Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (jrprox@outlook.com)

²Instituto Federal do Rio Grande do Sul (paloma.minuzzo2016@outlook.com)

³Instituto Federal do Rio Grande do Sul (lvajrr@gmail.com)

⁴Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (renansrs32@gmail.com)

⁵Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (eleia-righi@uergs.edu.br)

Resumo: O objetivo geral deste trabalho é avaliar a sensibilidade do fungo *Beauveria bassiana* a fungicidas químicos e biológicos e à radiação ultravioleta (UV). Na primeira avaliação, teve-se contato com fungicidas químicos sintéticos e biológicos, ambos comumente utilizados no controle de pragas na soja. Já o segundo experimento foi realizado em Estufa Incubadora BOD (Demanda Bioquímica de Oxigênio), testando diferentes períodos de exposição à radiação ultravioleta. Os resultados afirmam que o uso de fungicidas tanto químicos (Dithane® NT) como biológicos (Serenade®) afeta a eficácia do uso de *Beauveria bassiana* como inseticida biológico. E a exposição de *Beauveria bassiana* à radiação ultravioleta diminui a eficiência deste fungicida.

Palavras-chave: Controle biológico. Fungicida. Radiação ultravioleta. Soja.

Área Temática: Gestão Ambiental no Meio Rural.

The sensitivity of a fungus under the effects of fungicides and ultraviolet radiation

Abstract: The general objective of this work was to evaluate the sensitivity of *Beauveria bassiana* to chemical and biological fungicides, and to ultraviolet (UV) radiation. In the first evaluation had contact with synthetic and biological chemical fungicides, both commonly used in soybean pest control. The second experiment was carried out in a BOD (Biochemical Oxygen Demand) incubator, testing different periods of exposure to ultraviolet radiation. The results state that the use of both chemical (Dithane® NT) and biological (Serenade®) fungicides affects the effectiveness of using *Beauveria bassiana* as a biological insecticide. And exposure of *Beauveria bassiana* to ultraviolet radiation decreases the efficiency of this fungicide.

Keywords: Biological control. Fungicide. Ultraviolet radiation. Soy.

Theme Area: Environmental Management in the Rural Environment.

1 Introdução

As pesquisas científicas ressaltam a preocupação que o meio ambiente e o ecossistema vêm sofrendo devido à intervenção humana e procuram reduzir esse dano constante. Motivos como esses é o alto custo dos defensivos, que eleva os números de pesquisas para desenvolver organismos com alta eficiência no controle de pragas agrícolas e com o interesse na redução dos químicos, e na saúde pública (DESTÉFANO, 2003).

A utilização de fungos entomopatogênicos tem se tornado uma grande e importante ferramenta no controle biológico de pragas (INGLIS *et al.*, 2008). Comumente, o mais utilizado é o *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* (ALVES, 1998). A vantagem desses fungos sobre os pesticidas convencionais são: a redução da longevidade e altas taxas de mortalidade em larvas e adultos das populações de insetos e a alta persistência sobre a população hospedeira.

O fungo *Beauveria bassiana* pertence à classe hyphomycetes, família moniliaceae, e é comumente encontrado no solo, motivo pelo qual o torna uma das espécies mais utilizadas para o controle de artrópodes devido à ampla distribuição geográfica e da variedade de seus hospedeiros (ALVES, 1998).

Os parasitoides entomopatogênicos, quando aplicados no campo, estão sujeitos a fatores bióticos e abióticos que podem, ou não, influenciar na sua sobrevivência, na propagação e na infecção do hospedeiro. A radiação solar tem destaque, e é um dos principais fatores abióticos capazes de reduzir as populações e a disseminação de alguns fungos no ambiente (WRAIGHT *et al.*, 2007).

A exposição dos fungos à radiação UV provoca danos diretos e indiretos, e isso reduz a eficiência contra os insetos-praga, pois atua na germinação de conídios e sobre os estágios iniciais do tubo germinativo (BRAGA *et al.*, 2002). Dentre os danos diretos incluem-se a inativação dos conídios, danos letais ao DNA e mutações. Entre os indiretos, o aquecimento e a dessecação dos conídios são os principais (NICHOLSON *et al.*, 2000).

Há muito tempo, os compostos químicos sintéticos têm sido o principal meio de controle de pragas, pois apresentam significativa contribuição na produção agrícola. Porém o uso intensivo e indiscriminado dos produtos auxilia no surgimento de pragas secundárias e resistentes dentro das populações. E isso, de forma cumulativa, é prejudicial ao meio ambiente e à saúde humana (MARQUES *et al.*, 2004).

A integração de agroquímicos com outras ferramentas de controle representam um grande progresso desejável em relação ao sistema convencional. O controle biológico é uma forma de manejo de populações ou, ainda, uma forma de disseminação de inimigos naturais contra algumas pragas específicas (MARQUES *et al.*, 2004).

As práticas agropecuárias que possibilitam uma agricultura sustentável e ambientalmente equilibrada promovem processos biológicos naturais e a agrobiodiversidade, consistindo na quantidade reduzida de insumos químicos externos. O controle biológico entra como uma promissora ferramenta de controle

de pragas em um modelo sustentável, que se estabelece nos processos naturais de regulação das populações das pragas por intervenção dos inimigos naturais específicos, ou não, a ela, que também são denominados de agentes de controle biológico (MENEZES, 2006).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar a sensibilidade da *Beauveria bassiana* a dois fungicidas: um biológico (Serenade®) e um químico (Dithane® NT) comumente utilizados em cultivos de soja, além de testar a sensibilidade a diferentes períodos de contato com a radiação UV.

2 Metodologia

O trabalho foi dividido em dois experimentos diferentes, ambos com testes para o inseticida biológico *Beauveria bassiana*. O experimento 1 foi a avaliação da *Beauveria bassiana* em condições de contato com o fungicida tanto químico como biológico. Já o experimento 2 foi a avaliação da sensibilidade de *Beauveria bassiana* a diferentes períodos de exposição à radiação UV.

O meio de cultura que foi utilizado foi o BDA (Batata-Dextrose-Ágar), com composição, para 1 litro e meio, de 18g de ágar, 18g de dextrose, 200ml de caldo de batata e 800ml de água destilada. O meio foi esterilizado em autoclave por 30 minutos sob uma temperatura de 121°C +/- 1° e 1 atm de pressão.

Já a esterilização das placas de petri de vidro foi realizada em forno, e essas foram envolvidas com jornal. As placas foram esterilizadas por 2 horas a 185°C. E a água destilada foi esterilizada em autoclave por 1 hora na temperatura de 121°C +/- 1° e 1 atm de pressão.

A *Beauveria bassiana* utilizada foi da empresa Ballagro, nome comercial Ballvéria (isolados IBCB 66).

As análises estatísticas foram realizadas no programa SASM-Agri. E a análise realizada foi a análise de variância; em seguida, se aplicou o teste de Tukey com 5% de significância.

Experimento um – *Beauveria bassiana* em contato com fungicidas:

Para esse experimento foi utilizado o fungicida químico Dithane® NT (mancozebe) e o fungicida biológico Serenade® (*Bacillus subtilis* linhagem QST 713). Esse trabalho foi realizado tendo como unidades experimentais placas de Petri.

O teste foi composto de três tratamentos: Dithane® NT em dose comercial para o controle da Ferrugem da Soja (*Phakopsora pachyrhizi*); Serenade® em

dose comercial para controle de mofo-branco, podridão-de-Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*); e testemunha, meio de cultura do tipo BDA (batata-dextrose-ágar). Cada tratamento teve um total de quatro repetições (placas), totalizando 12 placas de Petri.

Para a purificação da *Beauveria bassiana* foi realizada a inoculação do produto biológico em três placas de Petri apenas com BDA, e quatro dias depois, foi realizada a repicagem do fungo desejado em outras duas placas de BDA. Nessas duas placas já purificadas e com completo preenchimento por micélio (10 dias), foi realizada a raspagem da massa micelial com água destilada e esterilizada (ADE) para a obtenção da suspensão de conídios que foi contada em Câmara de Neubauer e dimensionada para uma população de 10⁵ conídios por ml.

Após a obtenção da suspensão de conídios, foi dado início ao preparo das placas e à inoculação dessas de acordo com o tratamento.

Para o tratamento de Dithane® NT foi realizada a mistura desse com o meio de cultura (BDA). Para realizar a mistura, o meio de cultura foi aquecido até completa dissolução e, em seguida, adicionado à dose comercial do fungicida (1,5-3,0 kg/ha) para controle de Ferrugem da Soja (*Phakopsora pachyrhizi*) correspondente à quantidade de BDA disponível. Esse meio foi adicionado às placas de Petri esterilizadas, e, após o meio ficar consistente (1 hora), foi realizada a inoculação da suspensão de *Beauveria bassiana* com 100 µl/placa.

Para o tratamento com Serenade®, foi realizado o mesmo procedimento usado para o tratamento com Dithane® NT, variando apenas a dose do produto (2 a 4 Lha-1) para controle de mofo-branco Podridão-de-Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*).

E para o tratamento testemunha, BDA, os procedimentos foram os mesmos dos outros dois tratamentos, variando apenas que, nesse caso não foi adicionado nenhum produto além do meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar).

É importante citar que todos os tratamentos foram inoculados com *Beauveria bassiana* no mesmo momento para, então, ser possível realizar um comparativo entre esses. Após inoculadas, as placas foram vedadas com plástico filme e incubadas por cinco dias em BOD com temperatura de 24°C.

Após os cinco dias de incubação, foi realizada a contagem de colônias germinadas em cada placa dos diferentes tratamentos através de estereomicroscópio. Baseada nesses dados, foi realizada a análise estatística para obtenção dos resultados.

Experimento dois – *Beauveria bassiana* em contato com radiação UV:

Para a realização desse experimento, foram utilizados cinco tratamentos com quatro repetições (placas) cada, totalizando 20 placas. As placas esterilizadas foram preenchidas com meio de cultura do tipo BDA, o mesmo utilizado como testemunha no experimento um, e após o meio obter as consistências, foi realizada a inoculação de 100 µl/placa da suspensão de conídios de *Beauveria bassiana* utilizada no experimento um.

Em todos os tratamentos as placas e as inoculações foram as mesmas, variando apenas o tempo de exposição dessas placas à radiação ultravioleta, sendo que em todos os casos de exposição as placas foram expostas sem as tampas, pois essa impede a passagem completa da radiação através do vidro.

No tratamento um, as placas foram expostas à radiação ultravioleta por 30 minutos e, após esse período, foram vedadas com plástico filme e incubadas em BOD com temperatura de 24°C por sete dias.

O tratamento dois difere do um apenas pelo fato de as placas ficarem expostas por 60 minutos à radiação. No tratamento três, as placas ficaram expostas à radiação por 120 minutos e, no tratamento quatro, as placas foram expostas por 180 minutos.

Já no tratamento cinco (testemunha), as placas não foram expostas à radiação UV, mas essas ficaram em ambiente externo com a mesma temperatura da capela com radiação por 180 minutos (período em que serão incubadas as placas do tratamento com maior tempo de radiação), porém essas placas já estavam vedadas com plástico filme para evitar contaminação com microorganismos externos. Após isso, como nos outros tratamentos, as placas foram levadas para uma estufa BOD com temperatura de 24°C.

Após os sete dias de incubação, as placas foram retiradas da BOD e, então, foi realizada a contagem de colônias germinadas em cada placa nos diferentes tratamentos através de estereomicroscópio. E através desses dados, foi possível realizar as análises estatísticas e obter resultados.

3 Resultados

De acordo com as análises realizadas, os tratamentos com fungicidas químicos e biológicos afetam a proliferação de fungos de *Beauveria bassiana*. Na primeira análise, o produto comercial Dithane® NT, mostrou-se letal para os fungos de *Beauveria bassiana*, de tal forma que o fungo não pôde formar colônias nas placas de Petri; dessa forma, a taxa de inibição dos fungos foi de 100%.

No entanto, o tratamento microbiológico, com o produto de marca comercial Serenade®, mostrou-se menos letal a *Beauveria bassiana*, mas com uma média relativamente alta, apresentou 53,63% de inibição ao fungo. Quando comparado, Serenade® com a Testemunha, sem aplicação, a formação de colônias nas placas de Petri foram de 517,66 e 1221,66 de média, respectivamente como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Inibição de fungos *Beauveria bassiana* em contato com fungicida biológico e químico em doses comerciais

Tratamento	Colônias por placa	% de inibição da <i>Beauveria bassiana</i>
Testemunha	1221,66 a ¹	0
Serenade®	517,66 b	53,63
Dithane® NT	0 c	100
C.V. (%)	2,41	-

¹ Média de quatro amostras. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade. C.V.: Coeficiente de variação. Fonte: Os autores.

Tratamentos realizados com exposição de radiação UV nas placas de Petri mostram que, quanto maior for o tempo de exposição, maior serão os níveis de inibição do fungo, ou seja, as colônias de *Beauveria bassiana* tendem a reduzir de acordo com o tempo em que ficam expostas à radiação de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – Inibição de fungos *Beauveria bassiana* em contato com diferentes períodos à radiação UV

Tratamento	Colônias por placa	% de inibição da <i>Beauveria bassiana</i>
Testemunha	1229,33 a ¹	0
30 minutos	429,37 b	65,07
60 minutos	138,29 c	88,75
120 minutos	67,28 d	94,52
180 minutos	35,38 e	97,12
C.V. (%)	1,31	-

Fonte: Os autores.

4 Considerações finais

A utilização de agentes biológicos juntamente ao Manejo Integrado de Pragas (MIP) tem sido uma grande ferramenta no controle de pragas na cultura da soja, reduzindo, assim, os gastos com agroquímicos e minimizando os danos ao meio ambiente e ao ecossistema.

O fungo *Beauveria bassiana* existe naturalmente nos solos de todo o mundo, ele causa uma doença fatal em vários insetos, pois age como um parasita, pertencendo ao grupo de fungos entomopatogênicos. As vantagens desses fungos sobre os pesticidas convencionais são: a redução da longevidade e altas taxas de mortalidade em larvas e adultos das populações de insetos e a alta persistência sobre a população hospedeira.

Entretanto, há necessidade de crescimento do setor de produção e comercialização para que o agricultor possa dispor dos mesmos com facilidade de uso e custos-benefícios reais. Há a imperiosa exigência de maior conhecimento por parte dos usuários e repassadores de tecnologias para uma rápida expansão do uso de fungos e mesmo de treinamentos de agricultores para reconhecimento e preservação da ocorrência de fungos em ambientes naturais e cultivados.

Referências

- ALVES, S. B. Fungos entomopatogênicos. In: ALVES, S. B. (ed.). **Controle microbiano de insetos**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998.
- BRAGA, G. U.; RANGEL, D. E.; FLINT, S. D.; MILLER, C. D.; ANDERSON, A. J.; ROBERTS, D. W. Damage and recovery from UV-B exposure in conidia of the entomopathogens *Verticillium lecani* and *Aphanocladium album*. **Mycologia**, New York, v. 94, n. 6, p. 912-920, 2002.
- DESTÉFANO, R. H. R. **Deteção e identificação de *Metarhizium anisopliae* em larvas de *Diatraea Saccharalis* por primers específicos**. 2003. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.
- INGLIS, G. D.; DUKE, G. M.; GOETTEL, M. S.; KABALUK, J. T. Genetic diversity of *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* in southwestern British Columbia. **Journal of Invertebrate Pathology**, San Diego, v. 98, n. 1, p. 101-113, 2008.
- MARQUES, R. P.; MONTEIRO, A. C.; PEREIRA, G. T. Crescimento, esporulação e viabilidade de fungos entomopatogênicos em meios contendo diferentes concentrações do óleo de Nim (*Azadirachta indica*). **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, nov./dez. 2004.
- MENEZES, L. A. Controle biológico: na busca pela sustentabilidade da agricultura brasileira. **Revista Brasileira Campo & Negócios**, v. 72, p. 20-26, 2006.

NICHOLSON, W. L.; MUNAKATA, N.; HORNECK, G.; MELOSH, H. J.; SETLOW, P.
Resistance of Bacillus endospores to extreme terrestrial and extraterrestrial environments.
Microbiology and Molecular Biology Reviews, New York, v. 64, n. 3, p. 548-572, 2000.

WRAIGHT, S. P.; INGLIS, G. D.; GOETTEL, M. S. Fungi. *In*: LACEY, L. A.; KAYA, H. K.
(ed.). **Field manual of techniques in invertebrate pathology**. 2. ed. Dordrecht: Springer, 2007.

Óleos essenciais no controle alternativo de espécies de *Colletotrichum* causadoras de podridão-da-uva-madura

Carine Pedrotti¹, Bianca Bolson², Sabrina dos Santos Cassol³,
Paola Dutra da Rosa⁴, Joséli Schwambach⁵

¹Universidade de Caxias do Sul (carine_pedrotti@yahoo.com.br)

²Universidade de Caxias do Sul (biancabolson@gmail.com)

³Universidade de Caxias do Sul (sabrillacassol23@gmail.com)

⁴Universidade de Caxias do Sul (pdrosa@ucs.br)

⁵Universidade de Caxias do Sul (joselischwambach@gmail.com)

Resumo: A doença podridão-da-uva-madura causada por *Colletotrichum* (*Glomerella*) tornou-se um sério problema para a viticultura no Sul do Brasil. Os óleos essenciais (OEs), geralmente reconhecidos como substâncias seguras (GRAS), possuem atividade antifúngica contra fitopatógenos fúngicos. Este estudo objetivou determinar a composição química dos OEs de *Lippia pusilla*, *Eucalyptus staigeriana* e *Eucalyptus globulus* e seus efeitos *in vitro* sobre o crescimento micelial de três espécies de *Colletotrichum*. Os compostos majoritários do OE de *L. pusilla* foram 7-etilideno biciclo (3,3,0) octan-2-ona (58,05%) e limoneno (28,06%). No OE de *E. staigeriana* foram o citral (34,32%) e limoneno (20,60%), no OE de *E. globulus* foi 1,8-cineol (68,26%). Todos os OEs mostraram atividade antifúngica *in vitro* contra as três espécies de *Colletotrichum*. Os OEs de *L. pusilla* e *E. staigeriana* apresentaram a maior atividade fungicida em baixas concentrações (entre 0,5 e 1 µl mL⁻¹). Esses resultados são promissores e indicam que os OEs devem ser investigados como uma alternativa natural para o controle de doenças fúngicas em uvas.

Palavras-chave: *Eucalyptus staigeriana*, *Eucalyptus globulus*, *Lippia pusilla*, *Vitis*.

Área Temática: Gestão ambiental no meio rural.

Essential oils in the alternative control of *Colletotrichum* species causing ripe rot in grape

Abstract: The ripe rot disease caused by *Colletotrichum* (*Glomerella*) has become a serious problem for viticulture in southern Brazil. Essential oils (EOs), which are generally recognized as safe (GRAS) substances, show antifungal activity against fungal phytopathogens. This study aimed to determine the chemical composition of the *Lippia pusilla*, *Eucalyptus staigeriana* and *Eucalyptus globulus* EOs and their *in vitro* effects on the mycelial growth of three *Colletotrichum* species. The major compounds of *L. pusilla* EO were 7-ethylidene bicyclo (3,3,0) octan-2-one (58.05%) and limonene (28.06%). In *E. staigeriana* EO were citral (34.32%) and limonene (20.60%), and in *E. globulus* EO was 1.8-cineol (68.26%). EOs showed antifungal activity against the three *Colletotrichum* species, inhibiting mycelial growth. EOs of *L. pusilla* and *E. staigeriana* presented the highest inhibitory activity at low concentrations (between 0.5 and 1 µl mL⁻¹). These results are promising and indicate that EOs should be investigated as natural alternative for the control of fungal diseases in grapes.

Keywords: *Eucalyptus staigeriana*, *Eucalyptus globulus*, *Lippia pusilla*, *Vitis*

Theme Area: Environmental management in rural areas.

1 Introdução

A região da Serra Gaúcha, no Rio Grande do Sul, destaca-se no âmbito nacional como a maior produtora de uvas e vinhos. O fungo *Colletotrichum* sp. é considerado um dos mais importantes patógenos da videira, sendo o agente causador da podridão-da-uva-madura e responsável por perdas expressivas na produção de uvas na região da Serra Gaúcha, além de impactar negativamente a fermentação, a composição química e as propriedades sensoriais do vinho (CONCEIÇÃO *et al.*, 2006; MEUNIER; STEEL, 2009; ECHEVERRIGARAY *et al.*, 2020).

A doença podridão-da-uva-madura é causada pelo fungo *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld e Schrenk, a fase perfeita ou sexual de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), mas muitas outras espécies desse gênero, como *C. fruticola* e *C. viniferum* foram associados à doença em várias regiões vinícolas do mundo. Além disso, as espécies de *Colletotrichum* podem ser mais ou menos patogênicas, agressivas ou resistentes a fungicidas, o que implica em diferentes práticas para o controle da doença (ECHEVERRIGARAY *et al.*, 2020).

O uso de fungicidas químicos para o controle de doenças fúngicas causa desequilíbrios no agroecossistema e sérios problemas para a saúde humana, além de gerar seleção de patógenos resistentes. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de outros métodos no controle de doenças em plantas. Os óleos essenciais (OEs) podem ser usados como alternativa ao uso de fungicidas químicos, pois são produtos naturais, biodegradáveis, com propriedades fungicidas, baixa toxicidade em mamíferos e baixo impacto ambiental (BURT, 2004).

O eucalipto, um gênero nativo da Austrália, pertence a família Myrtaceae e compreende cerca de 900 espécies, extensivamente espalhadas por todo o mundo (BROOKER & KEING, 2004). Mais de 300 espécies deste gênero contêm óleos voláteis nas folhas e têm sido utilizados comercialmente para a produção de OE pelas indústrias farmacêutica, de higiene pessoal, de cosméticos e de alimentos (MARZOUG *et al.*, 2011). Além disso, vários estudos mostraram propriedades antifúngicas de alguns OEs de eucalipto contra fitopatógenos (TOMAZONI *et al.*, 2017; PEDROTTI *et al.*, 2019). A família Verbenaceae compreende cerca de 98 gêneros e 2.614 espécies no mundo. No Brasil, encontram-se 47 gêneros distribuídos em 407 espécies. O gênero *Lippia* destaca-se pelo potencial fitoquímico e pelo seu uso medicinal, além da produção de OE que possui

diversas propriedades biológicas, destacando-se o seu potencial como fungicida (VANDRESEN, 2005; SALIMENA *et al.*, 2013).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química dos OEs de *Eucalyptus staigeriana*, *Eucalyptus globulus* e *Lippia pusilla* e seu efeito *in vitro* sobre o crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, *C. fruticola* e *C. viniferum* isolados de videiras.

2 Metodologia

Cepas das três espécies de *Colletotrichum* foram isoladas de bagas de *Vitis* spp ‘Isabel’ (*Vitis labrusca* × *Vitis vinifera*), coletadas na Serra Gaúcha, e preservadas na micoteca do Laboratório de Fitopatologia da Universidade de Caxias do Sul – RS, em meio de cultura BDA (Batata Dextrose Ágar). O DNA dos isolados foi extraído, um fragmento da região ITS foi amplificado por PCR, posteriormente sequenciado e comparado com sequências depositadas no GenBank. Folhas de *E. staigeriana* e *E. globulus* foram coletadas em Caxias do Sul – RS e os OEs extraídos pelo método de arraste a vapor de acordo com Cassel *et al.* (2009). Folhas de *L. pusilla* foram coletadas em Porto Alegre, RS e o OE extraído pelo método de hidrodestilação de acordo com Agostini *et al.* (2009).

A quantificação dos compostos dos OEs foi realizada por GC-FID e a identificação por GC/MS pela comparação de seus espectros de massa com os da biblioteca Wiley e por comparação do índice de retenção linear prático com dados da literatura (Nist). O índice de retenção linear foi calculado através da equação de Van den Dool e Krats, utilizando-se uma solução padrão de hidrocarbonetos C8 a C30 (PEDROTTI *et al.*, 2019). No teste de crescimento micelial os OEs foram emulsionados com Tween 20 (1:1) e adicionados ao meio BDA autoclavado (50°C) em diferentes concentrações. O meio de cultura com os OEs foi vertido em placas de Petri de 9 cm (Ø), ao centro cada placa inoculou-se um disco de 5 mm (Ø) da colônia de *C. gloeosporioides*, *C. fruticola* ou *C. viniferum* com sete dias de crescimento. A incubação foi feita à temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12h durante 14 dias. Medições do diâmetro das colônias foram realizadas no 3º, 5º, 7º, 10º e 14º dias. A fim de confirmar o efeito fungicida dos OEs, realizou-se o teste de transferência, transferindo os discos de 5mm (Ø) das placas onde houve inibição do crescimento micelial para placas contendo somente BDA para avaliar a sua viabilidade e crescimento após cinco dias a 25°C (PEDROTTI *et al.*, 2019). Os dados foram analisados por Anova e as análises estatísticas foram realizadas com o SPSS 22.0 Windows.

3 Resultados

A análise da composição química dos OEs revelou que o número de compostos identificados e sua concentração variaram de acordo com as espécies de plantas (Tabela 1). Um total de 14 compostos foram identificados no OE de *L. pusilla*, sendo o 7-etilideno bicyclo (3,3,0) octan-2-ona (58,05%) e o limoneno (28,06%) os compostos majoritários. No OE de *E. staigeriana* foram identificados 21 compostos, sendo o citral (34,32%; dos quais 21,83% geranial e 12,49% neral), limoneno (20,60%) e 1,8-cineol (12,33%) os compostos majoritários. Na análise do OE de *E. globulus* foram identificados 17 compostos, sendo o 1,8-cineol (68,26%) o composto majoritário.

Tabela 1 – Composição química dos óleos essenciais de *Lippia pusilla*, *Eucalyptus staigeriana* e *Eucalyptus globulus*

Compostos	IR ¹	Área (%)		
		<i>Lippia pusilla</i>	<i>Eucalyptus staigeriana</i>	<i>Eucalyptus globulus</i>
Monoterpenos		30,04	30,36	21,45
Hidrocarbonos				
α-pineno	13.942	3,00	1,10	16,24
3-careno	19.996	0,32	-	-
α-felanfreno	21.895	-	0,27	-
Mirceno	21.995	0,46	0,64	0,42
Limoneno	23.861	28,06	20,60	2,95
β-pineno	24.312	-	-	0,42
γ-terpineno	26.309	0,56	0,62	-
Cis-β-ocimeno	26.704	-	0,36	-
p-cimeno	27.677	0,64	0,76	1,20
Trans-β-ocimeno	28.159	-	-	0,22
δ-terpineno	28.285	-	6,04	-
Monoterpenos Oxigenados		6,46	57,71	75,41
1,8-cineol	24.628	-	12,33	68,26
Isopentil isovalerato	29.218	-	-	0,08
Linalol	40.800	-	0,62	0,15
3-terpinen-1-ol	41.586	2,61	-	-
Pinocarvona	42.073	3,27	-	-
Isopinocarveol	45.211	-	-	0,21
Terpinen-4-ol	43.288	-	1,05	-
Mirtenal	44.586	0,58	-	-
Neral	46.573	-	12,49	0,09
α-terpineol	47.084	-	-	6,37
Geranial	48.530	-	21,83	0,17
Citronellol	49.536	-	1,31	-
Nerol	50.908	-	3,01	-
Geraniol	52.579	-	5,07	-

Trans-carveol	54.280	-	-	0,08
Sesquiterpenos		0,76	0,00	1,44
Hidrocarbonos				
β-cariofileno	43.206	0,30	-	-
Aromadendreno	43.625	-	-	1,44
β-bisaboleno	48.254	0,46	-	-
Sesquiterpenos		1,10	0,00	1,70
Oxigenados				
Óxido de cafiofileno	57.020	1,10	-	-
Ledol	57.407	-	-	0,33
Globulol	58.643	-	-	1,37
Esteres		0,00	11,75	0,00
Citronellil acetate	44.280	-	0,60	-
Terpinil acetate	47.037	-	6,64	-
Neril acetate	48.163	-	2,43	-
Geranil acetato	49.309	-	2,08	-
Outros		58,62	0,20	0,00
7-etilideno biciclo (3,3,0)	44.983	58,05	-	-
octan-2-ona				
Perilaldeído	50.737	0,57	-	-
Ácido gerânico	63,270	-	0,20	-

¹ IR= índice de retenção determinado em relação aos *n*-alkanes (C8–C20).

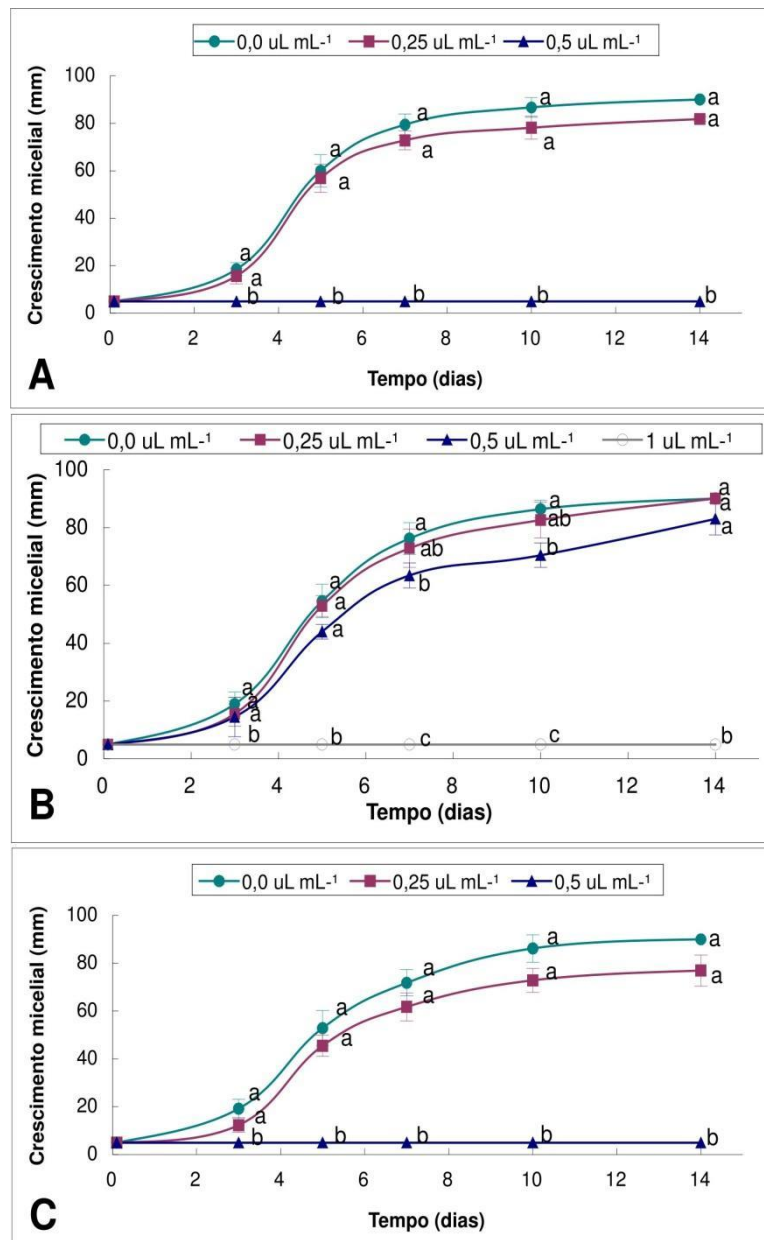
Fonte: Os autores.

O efeito dos OEs sobre o crescimento micelial variou de acordo com a espécie vegetal, a concentração e com a espécie de *Colletotrichum*. O efeito do OE de *L. pusilla* resultou na completa inibição do crescimento micelial de *C. gloeosporioides* (Figura 1 A) e *C. viniferum* (Figura 1 C) na concentração de 0,5 $\mu\text{L mL}^{-1}$, e na concentração de 1 $\mu\text{L mL}^{-1}$ inibiu o crescimento micelial de *C. fruticola* (Figura 1 B). O efeito fungicida foi confirmado pelo teste de transferência, onde não foi observado crescimento micelial para nenhuma espécie.

O efeito do OE de *E. staigeriana* resultou na completa inibição do crescimento micelial de *C. gloeosporioides* (Figura 2 D) e *C. fruticola* (Figura 2 E) na concentração de 1 $\mu\text{L mL}^{-1}$. Nas concentrações de 0,25 e 0,5 $\mu\text{L mL}^{-1}$, houve uma inibição significativa do crescimento micelial de *C. gloeosporioides* até o 10º dia, quando comparado ao controle (Figura 2 D). Na concentração de 0,5 $\mu\text{L mL}^{-1}$, o OE reduziu significativamente o crescimento micelial de *C. fruticola* até o 7º dia, quando comparado ao controle (Figura 2 E). O OE na concentração de 0,5 $\mu\text{L mL}^{-1}$ inibiu o crescimento micelial de *C. viniferum* e, na concentração de 0,25 $\mu\text{L mL}^{-1}$ reduziu o crescimento micelial até o 3º dia quando comparado ao

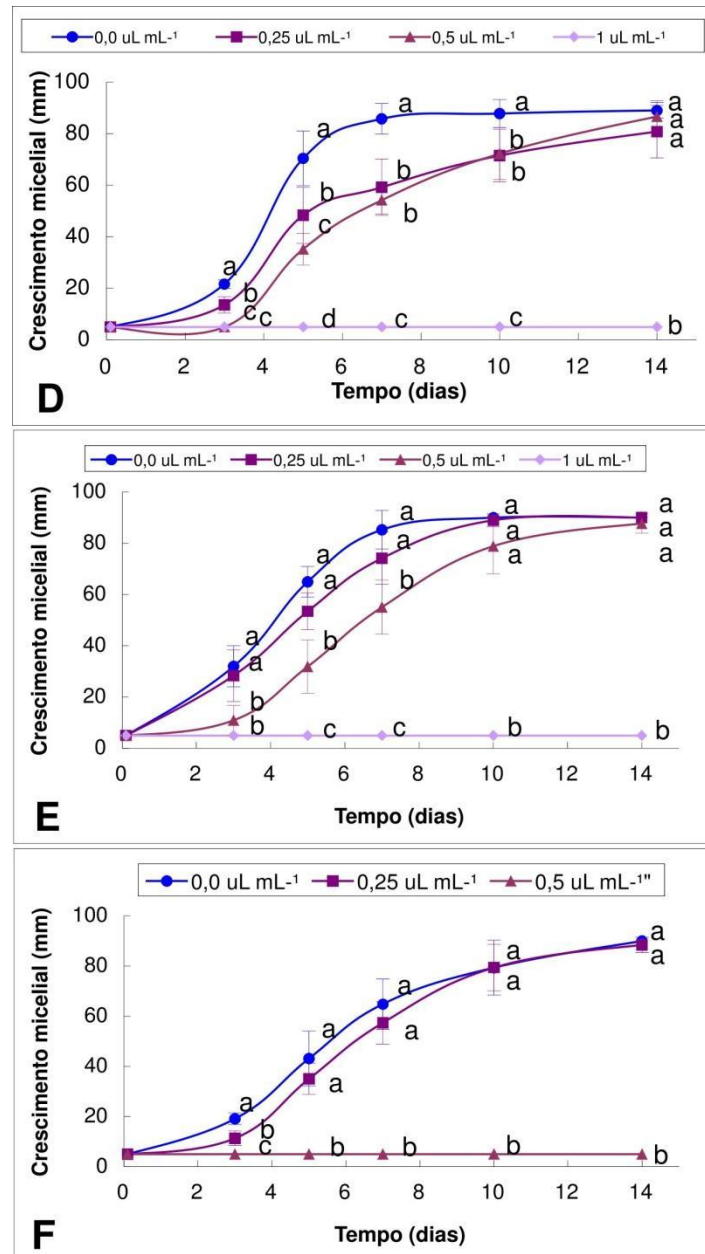
controle (Figura 1 F). O efeito fungicida do OE de *E. staigeriana* foi confirmado pelo teste de transferência, onde não foi observado crescimento micelial de *C. gloeosporioides* e *C. fruticola*.

Figura 1 – Efeito do óleo essencial de *Lippia pusilla* sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* (A), *Colletotrichum fruticola* (B) e *Colletotrichum viniferum* (C)



Valores são a média de dez repetições por tratamento \pm desvio padrão. As letras indicam a comparação entre diferentes concentrações avaliadas em cada dia. Médias com a mesma letra não diferem pelo teste T3 Dunnett's ($p < 0.05$).

Figura 2 – Efeito do óleo essencial de *Eucalyptus staigeriana* sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* (D), *Colletotrichum fruticola* (E) e *Colletotrichum viniferum* (F)

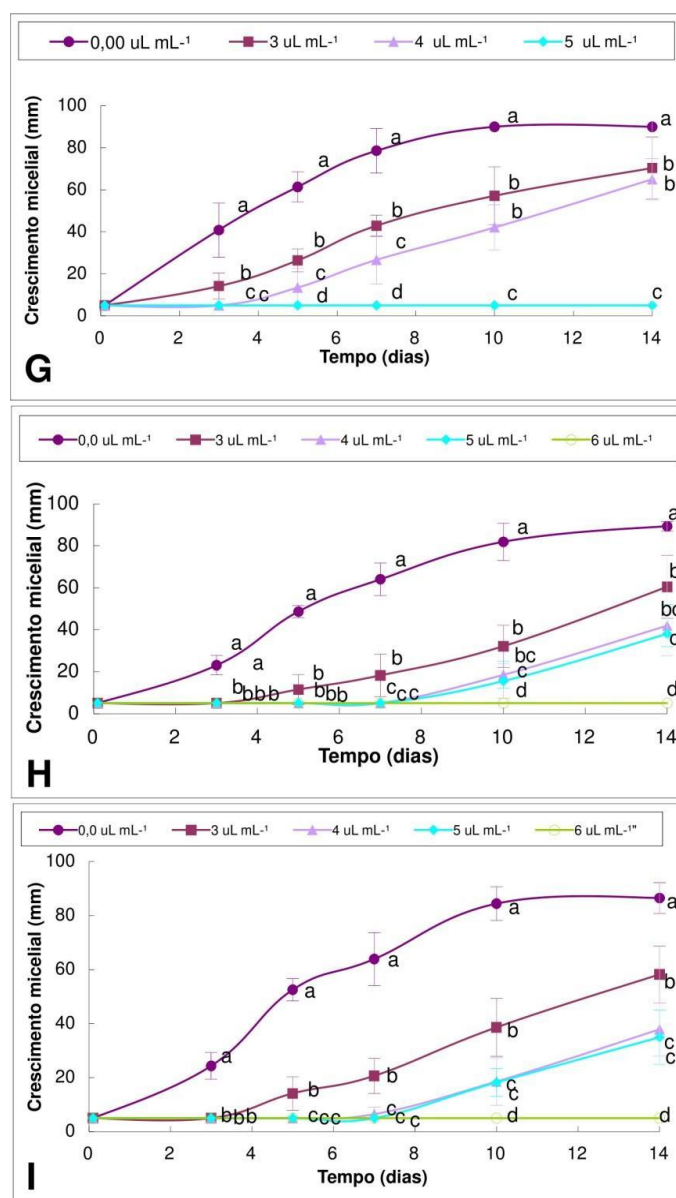


Valores são a média de dez repetições por tratamento \pm desvio padrão. As letras indicam a comparação entre diferentes concentrações avaliadas em cada dia. Médias com a mesma letra não diferem pelo teste T3 Dunnett's ($p < 0.05$).

O efeito do OE de *E. globulus* resultou na completa inibição do crescimento micelial de *C. fruticola* (Figura 3 H) e *C. viniferum* (Figura 3 I) na concentração de $6 \mu\text{L mL}^{-1}$, e, na concentração de $5 \mu\text{L mL}^{-1}$, inibiu o crescimento micelial de

C. gloeosporioides (Figura 3 G). O efeito fungicida foi confirmado pelo teste de transferência, quando não foi observado crescimento micelial para nenhuma espécie. As demais concentrações de OE avaliadas reduziram significativamente o crescimento micelial das três espécies de *Colletotrichum* em todos os dias avaliados, quando comparados aos controles.

Figura 3 – Efeito do óleo essencial de *Eucalyptus globulus* sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* (G), *Colletotrichum fruticola* (H) e *Colletotrichum viniferum* (I)



Valores são a média de dez repetições por tratamento \pm desvio padrão. As letras indicam a comparação entre diferentes concentrações avaliadas em cada dia. Médias com a mesma letra não diferem pelo teste T3 Dunnett's ($p < 0.05$).

4 Conclusão

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, pode-se observar que as três espécies de *Colletotrichum* foram suscetíveis aos efeitos dos diferentes OEs. No entanto, foram necessárias diferentes concentrações de OE para o controle do crescimento micelial de cada espécie de *Colletotrichum*, demonstrando que essas espécies podem ser mais ou menos patogênicas, agressivas ou resistentes a fungicidas. Considerando os resultados sobre a inibição do desenvolvimento das três espécies de *Colletotrichum in vitro*, podemos concluir que os OEs de *Lippia pusilla* e *Eucalyptus staigeriana* podem ser usados como possíveis biofungicidas. No entanto, estudos adicionais são necessários antes que esses OEs possam ser recomendados como agentes antifúngicos comerciais e naturais no tratamento de uvas.

Referências

- AGOSTINI, F.; *et al.* Essential oil yield and composition of *Lamiaceae* species growing in Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 52, n. 2, p. 473-478, 2009.
- BROOKER, M. I.; KEING, D. A. Field guide to Eucalyptus. 2nd ed. **Bloomings Book**. Northern Australia: Melbourne, 2004.
- BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, p. 223-253, 2004.
- CASSEL, E. *et al.* Steam distillation modeling for essential oil extraction process. **Industrial Crops and Products** 29, p. 171-176, 2009.
- CONCEIÇÃO, M. A. F.; MANDELLI, F.; ZAT, D. A. **Variações climáticas na Região da Serra Gaúcha**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, Comunicado Técnico 70, 2006.
- ECHVEVERRIGARAY, S. *et al.* *Colletotrichum* species causing grape ripe rot disease in *Vitis labrusca* and *V. vinifera* varieties in the highlands of southern Brazil. **Plant Pathol**, v. 69, p. 1.504-1.512, 2020.
- MARZOUG, H. N. B. *et al.* *Eucalyptus oleosa* essential oils: chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of the oils from different plant parts (stems, leaves, flowers and fruits). **Molecules**, v. 16, n. 2, p. 1.695-1.709, 2011.
- MEUNIER, M.; STEEL, C.C. Effect of *Colletotrichum acutatum* ripe rot on the composition and sensory attributes of Cabernet Sauvignon grapes and wine. **Australian Journal of Grape and Wine Research** 15, 223-227, 2009.
- PEDROTTI, C. *et al.* Alternative control of grape rots by essential oils of two *Eucalyptus* species. **J Sci Food Agric**. v. 99, n. 14, 2019.
- SALIMENA, F. R. G. *et al.* **Verbenaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Disponível em: Acesso em: 5 dez. 2019.

TOMAZONI, E. Z. *et al.* *In vitro* and *in vivo* activity of essential oils extracted from *Eucalyptus staigeriana*, *Eucalyptus globulus* and *Cinnamomum camphora* against *Alternaria solani* Sorauer causing early blight in tomato. **Scientia Horticulturae**, v. 223, p. 72-77, 2017.

VANDRESEN, F. **Constituição química, atividades antibacteriana, antiedematogênica e toxicidade frente à *Artemia salina* da espécie vegetal *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Troncoso (Verbenaceae).** 2005. 166 p. Dissertação (Mestrado em Química) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

Sobre os autores

Vania Elisabete Schneider

Graduada em Licenciatura Plena e Bacharelado em Biologia pela Universidade de Caxias do Sul (1989); Especialista em Metodologia da Pesquisa e do Ensino Superior – Área de Concentração: Educação Ambiental (1990) pela UCS; Mestre em Engenharia Civil – Área de Concentração – Recursos Hídricos e Saneamento pela Universidade Estadual de Campinas (1994); Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005). Professora Titular e Diretora do Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul; revisora dos periódicos: Revista Panamericana de Salud Pública, Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Revista Biociências; Parecerista ad hoc da Universidade Severino Sombra; Consultor ad hoc da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do MS; Membro do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari Antas; Coordenadora Técnica do Congresso Internacional de Tecnologias Ambientais e Diretora da Fiema Brasil – Feira Internacional de Tecnologia para o Meio Ambiente; Membro da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental e representante desta junto a Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental / División de Residuos Sólidos (AIDIS/DIRSA). Atua principalmente nos cursos de graduação em Biologia, Engenharia Ambiental, Civil e Arquitetura nos temas: Resíduos Sólidos Urbanos, de Serviços de Saúde e da Construção Civil e Agrossilvopastoris; Gestão de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Pesquisadora junto aos programas de Pós-Graduação da Universidade de Caxias do Sul em Engenharia e Ciências Ambientais, Engenharia de Processos e Tecnologias, Direito Ambiental e Ensino de Ciências e Matemática.

Taison Anderson Bortolin

Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul. Especialista em Educação a distância pelo SENAC-RS. Especialista em Eficiência Energética pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestre e Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Sofia Helena Zanella Carra

Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade de Caxias do Sul (2012). Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais pela Universidade de Caxias do Sul (2015). MBA em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pelo Instituto de Pós-Graduação – IPOG (2016). Aluna de doutorado (bolsista DAAD – Deutscher Akademischer Austauschdienst – doutorado pleno) – Humboldt-Universität zu Berlin. Projeto de doutorado desenvolvido junto ao Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3599-7352>



A Universidade de Caxias do Sul é uma Instituição Comunitária de Educação Superior (ICES), com atuação direta na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul. Tem como mantenedora a Fundação Universidade de Caxias do Sul, entidade jurídica de Direito Privado. É afiliada ao Consórcio das Universidades Comunitárias Gaúchas - COMUNG; à Associação Brasileira das Universidades Comunitárias - ABRUC; ao Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras - CRUB; e ao Fórum das Instituições de Ensino Superior Gaúchas.

Criada em 1967, a UCS é a mais antiga Instituição de Ensino Superior da região e foi construída pelo esforço coletivo da comunidade.

Uma história de tradição

Em meio século de atividades, a UCS marcou a vida de mais de 100 mil pessoas, que contribuem com o seu conhecimento para o progresso da região e do país.

A universidade de hoje

A atuação da Universidade na atualidade também pode ser traduzida em números que ratificam uma trajetória comprometida com o desenvolvimento social.

Localizada na região nordeste do Rio Grande do Sul, a Universidade de Caxias do Sul faz parte da vida de uma região com mais de 1,2 milhão de pessoas.

Com ênfase no ensino de graduação e pós-graduação, a UCS responde pela formação de milhares de profissionais, que têm a possibilidade de aperfeiçoar sua formação nos programas de Pós-Graduação, Especializações, MBAs, Mestrados e Doutorados. Comprometida com excelência acadêmica, a UCS é uma instituição sintonizada com o seu tempo e projetada para além dele.

Como agente de promoção do desenvolvimento a UCS procura fomentar a cultura da inovação científica e tecnológica e do empreendedorismo, articulando as ações entre a academia e a sociedade.

A Editora da Universidade de Caxias do Sul

O papel da EDUCS, por tratar-se de uma editora acadêmica, é o compromisso com a produção e a difusão do conhecimento oriundo da pesquisa, do ensino e da extensão. Nos mais de 1000 títulos publicados é possível verificar a qualidade do conhecimento produzido e sua relevância para o desenvolvimento regional.



Conheça as possibilidades de formação e aperfeiçoamento vinculadas às áreas de conhecimento desta publicação acessando o QR Code:





ISBN 978-65-5807-115-0

