

ANEXOS

ANEXO 1



ANEXO 2

ANEXO 3 – Comprovação da Meta 1

Caracterização molecular da resistência de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) a glyphosate e nabo (*Raphanus raphanistrum* L.) a metsulfuron-methyl.

Justificativa

Com o passar dos anos o número de plantas daninhas resistentes a herbicidas foi aumentando significativamente pois o uso de produtos químicos utilizados para o controle de plantas daninhas é considerado o método mais eficiente. Porém, devido ao uso repetitivo de produtos com o mesmo modo de ação e doses elevadas, houve aumento da seleção de biótipos, tornando-as de difícil controle.

Este problema surgiu principalmente após a implantação das culturas transgênicas, como é o caso da soja RR[®], que apresenta resistência ao herbicida glyphosate, onde os demais herbicidas, com diferentes mecanismos de ação, foram substituídos por glyphosate, aumentando a pressão de seleção do mesmo para as espécies daninhas. Além da cultura da soja, as espécies daninhas resistentes a herbicidas encontram-se presentes em pomares e demais culturas anuais como feijão e milho.

Perante isto, o presente trabalho visa estudar o mecanismo que confere a resistência a azevém e nabo, possibilitando um maior conhecimento da forma de controle para apresentar opções de manejo das mesmas aos produtores.

Objetivos

Determinar o mecanismo de resistência de azevém e nabo resistentes a herbicidas.

Apresentar opções de manejo de plantas daninhas resistentes a herbicidas aos produtores da região do COREDE Campos de Cima da Serra.

Metodologia

Os estudos estão sendo conduzidos em casa de vegetação e laboratório de Biotecnologia da Universidade de Caxias do Sul – Campus Vacaria. Foram utilizados dois biótipos de azevém, um resistente (identificado em experimentos anteriores) e outro suscetível ao herbicida glyphosate, oriundos de Vacaria-RS e Passo Fundo-RS, respectivamente e dois biótipos de nabo, um resistente (identificado em experimentos anteriores) e um suscetível, oriundos de Vacaria-RS.

As sementes de azevém e nabo resistentes e suscetíveis foram semeadas, separadamente, em copos plásticos com capacidade para 500mL preenchidos com solo oriundo

da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO). O material foi mantido em casa de vegetação. A irrigação feita conforme necessidade da espécie.

Mecanismo de resistência

A extração de DNA vegetal seguiu o protocolo de DOYLE & DOYLE, 1990 com algumas modificações conforme descrição a seguir.

Foram coletadas aproximadamente 30g de folhas jovens das plantas resistentes e suscetível das duas espécies. Em seguida as plantas foram depositadas em almofariz de porcelana e maceradas com nitrogênio líquido. Após, o produto da maceração foi acondicionado em microtubos de 1,5mL até completar metade do seu volume. Para extração foi adicionado 700µL de tampão de extração (Tabela 1). Homogeneizado o material, o qual ficou incubado por 40 minutos à 60°C em banho-maria, sendo homogeneizado suavemente a cada 10 minutos.

TABELA 1. Componentes do tampão de extração de DNA.

Componentes	Concentração	Quantidade para preparar 30mL
NaCl	1,4M	2,45g
Tris-HCl pH 8,0	100mM	2mL
EDTA pH 8,0	20mM	0,8mL
Polivinilpirrolidone	1%	0,3g
CTAB	2%	0,6g
B-mercaptoetanol	0,2%	60µL
Água ultra pura	5U/µL	Completar para 30mL

Após esta etapa foi adicionado 700µL de Clorofórmio: álcool isoamílico 24:1 (CIA), homogeneizado (20 a 30 vezes) até formar uma emulsão e centrifugado a 12000rpm durante dez minutos.

Posteriormente o DNA foi precipitado com um volume de aproximadamente 700µL de Isopropanol gelado por uma hora a -20°C, e centrifugado à 12000rpm durante dez minutos.

Em seguida o precipitado foi lavado com 1000µL de solução de lavagem por 20 minutos e centrifugado a 12000rpm durante dez minutos. O tubo foi mantido em temperatura ambiente para secar o precipitado e, em seguida, ser ressuspenso em 100µL de TE (10mM Tris-HCl pH 8,0 e 1mM EDTA). Após ressuspenso o pellet, adicionou-se 7µL de RNase 10µg.mL⁻¹. Para a quantificação foi utilizado 8µL da amostra com 2µL de blue juicer para checar a qualidade do DNA, em gel de agarose à 1,0%, e adicionado ao gel padrão de DNA Lambda de 500 ng.µL⁻¹, para verificar a quantidade de DNA presente na amostra.

Reação de polimerase em cadeia - azevém

Para a verificação do mecanismo de resistência, o DNA extraído foi amplificado por reações de polimerase em cadeia (PCR), utilizando o mix com as concentrações dos componentes necessários para realização da amplificação, correspondente a região da prolina na posição 106 (prolina¹⁰⁶) (Tabela 2). Foram utilizados dois iniciadores correspondentes a EPSPs - SeqF1 (CTCTTCTTGGGGAATGCTGGA) e EPSPs - SeqR2 (TAACCTTGCCACCAGGTAGCCCTC) para ampliar um fragmento de 330 pares de base cobrindo a região EPSPs de ELEIN. Também, para análise de polimorfismo, foram utilizados os iniciadores PASA-F1 (ACAAAGCTGCCAAAAGAGCGGTAG) e PASA-F1 (TAACCTTGCCACCAGGTAGCCCTC) (KAUNDUN et al., 2008).

Tabela 2 - Componentes do Mix para reação de PCR.

Mix	1x
PCR 10x	5,0
MgCl	3,5
dNTP's	4,0
Primer F	4,0
Primer R	4,0
DNA	4,0
Água ultra pura	-
Taq	0,5
Volume	25µL

Em cada reação foi adicionada a quantia de 21,0µL de solução padrão e 4,0µL de DNA. As reações de PCR foram realizadas em Termociclador, sendo utilizada uma amostra de DNA genômico de 20ng e uma concentração de iniciador de 20pmol.µl⁻¹. As reações incluíram 1 ciclo a 95°C por 5 minutos, 40 ciclos a 95°C por 30 segundos, 60°C por 30 segundos e 72°C por 2 minutos e um ciclo de extensão final a 72°C por 10 minutos. O produto da reação de PCR foi quantificado em gel de agarose a 2,0%, em comparação com o padrão Ladder na concentração de 1000 ng.µL⁻¹ (KAUNDUN et al., 2008).

Reação de polimerase em cadeia - nabo

Para a verificação do mecanismo de resistência, o DNA extraído foi amplificado por reações de polimerase em cadeia (PCR), utilizando o mix com as concentrações dos componentes necessários para realização da amplificação (Tabela 3). Foram utilizados iniciadores correspondentes WR122F (TCTCCCGATACGCTCCCGACG), WR205R (GCAAGCTGCTGCTGAATATCC), WR376R (TTGCGAGTACTTTGATGGGG), WR574 (TTGTCATCATCAGGCCTTGGA) e WR653 (TCAGTACTTAGTGCGACCATC) (HAN et al., 2012).

Tabela 3 - Componentes do Mix para reação de PCR.

Mix	1x
PCR 10x	2,6
MgCl	1,2
dNTP's	3,0
Primer F	7,1
Primer R	7,1
DNA	3,6
Água ultra pura	-
Taq	0,4
Volume	25 μ L

Em cada reação foi adicionada a quantia de 21,4 μ L de solução padrão e 3,6 μ L de DNA. As reações de PCR foram realizadas em Termociclador, sendo utilizada uma amostra de DNA genômico de 20 η g e uma concentração de iniciador de 35 μ mol. μ L⁻¹. As reações incluíram 1 ciclo a 94°C por 4 minutos, 40 ciclos a 94°C por 30 segundos, 55°C por 30 segundos e 72°C por 60 minutos e um ciclo de extensão final a 72°C por 5 minutos. O produto da reação de PCR foi quantificado em gel de agarose a 2,0%, em comparação com o padrão Ladder na concentração de 1000 η g. μ L⁻¹ (HAN et al., 2012).

Resultados

Para a verificação da quantidade de DNA presente nas amostras de azevém e nabo, o protocolo de extração foi eficiente para todos os biótipos estudados, resistentes e suscetíveis, que pode ser visualizado pela presença dos fragmentos comparativamente ao marcador. Todos os biótipos geraram quantidade de DNA suficiente para realização de polimerase em cadeia (PCR).

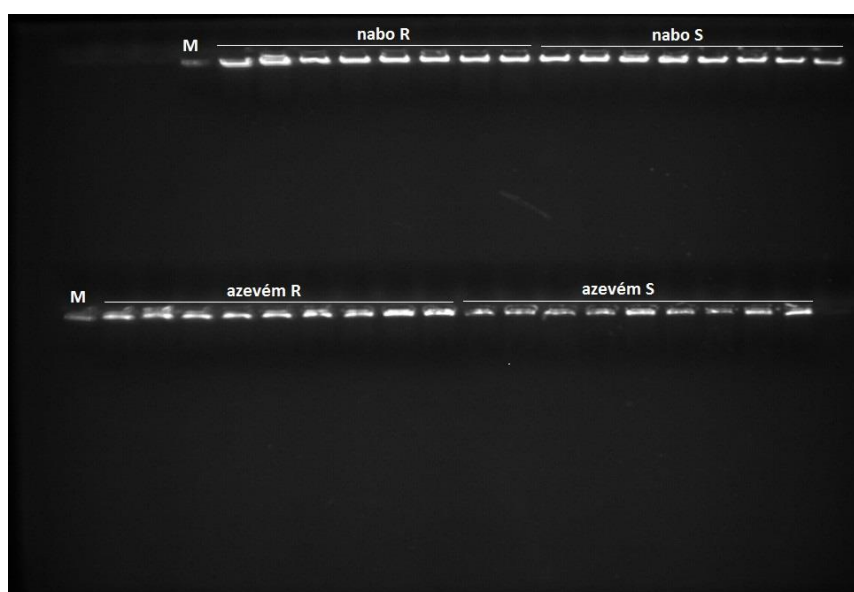


Figura 1: Quantificação de DNA em biótipos de azevém e nabo, sendo M para marcador Lambda de 200 η g. μ L⁻¹, para biótipos resistentes (R) e para biótipos suscetíveis (S).

Reação de polimerase em cadeia - azevém

Na reação de PCR, foram testadas duas combinações de iniciadores EPSPs - SeqF1 e EPSPs – SeqR2 e PASA-F1 e PASA-R1, equivalente a sequência da enzima EPSPs (Genbank AY157642 e AY157643) (Figura 2).

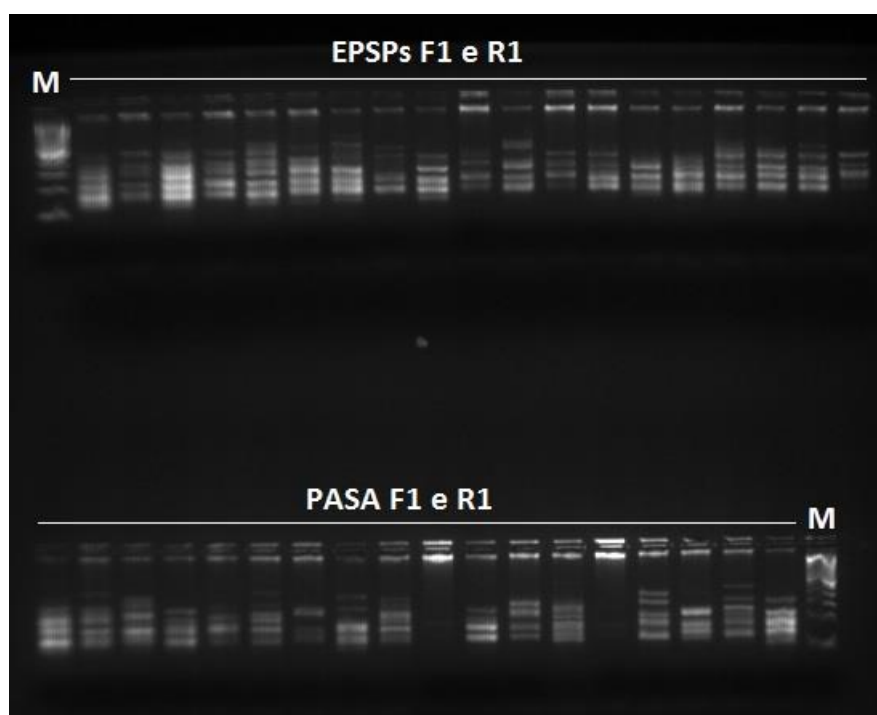


Figura 2: Reação de PCR para os biótipos de azevém estudados, sendo M para marcador Ladder de 1000ng.µL⁻¹.

O fragmento esperado, segundo a literatura, contém aproximadamente 330 pares de base (KAUNDUN et al., 2008), porém outros fragmentos foram amplificados com esta sequência (Figura 3), impossibilitando, momentaneamente, o isolamento e sequenciamento da enzima EPSPs, o que leva a crer que o caráter de resistência seja heterozigoto ou que a enzima EPSPs de ELEIN apresenta homólogos (KAUNDUN et al., 2011).

A ocorrência de EPSPs homólogas pode apresentar mais de uma constituição genética, principalmente quando se refere a um nucleotídeo, o qual poderá resultar na expressão de várias bandas no gel (Figura 3) pela alteração do peso molecular do constituinte. A presença de isoenzimas ou enzimas homólogas de EPSPs, pode ser a causa do registro de plantas daninhas resistentes a glyphosate ter aproximadamente ocorrido duas décadas após o lançamento do produto no mercado.

Dessa forma, a sequência do trabalho está sendo realizada com ajuste de temperatura para verificar se o anelamento ocorre na região correspondente a EPSPs com 330 pares de base.

Reação de polimerase em cadeia - nabo

Na reação de PCR, foram testadas combinações de iniciadores da ALS. Entretanto, na temperatura indicada na literatura não houve anelamento dos iniciadores (Figura 3). Assim, a sequência que está sendo realizada é o testes com diferentes temperaturas de anelamento (Figura 4).

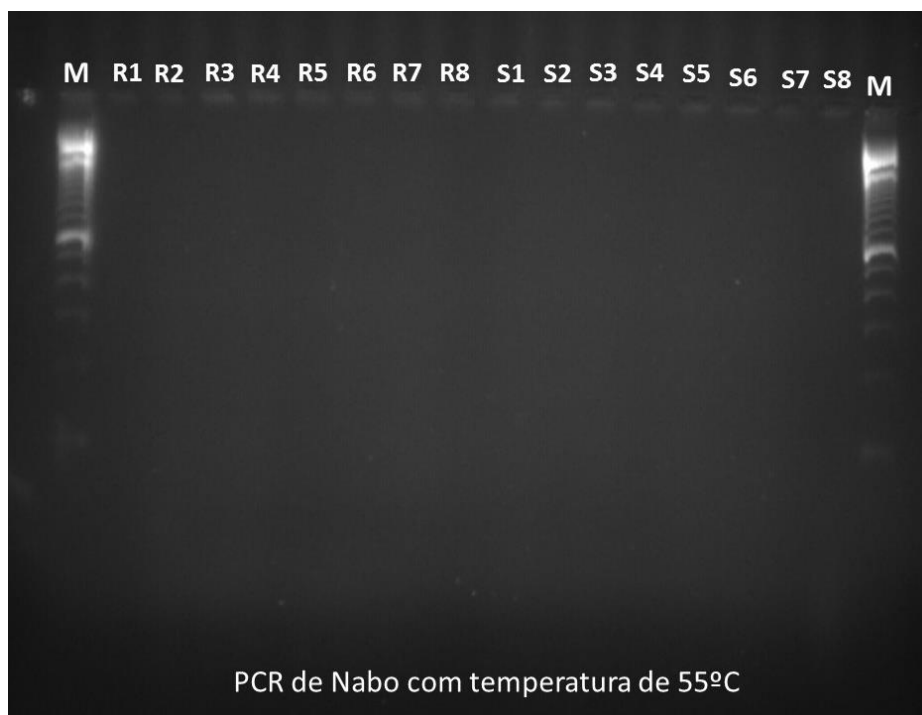


Figura 3: Reação de PCR para os biótipos de nabo estudados, sendo M para marcador Ladder de $1000\eta\text{g}\cdot\mu\text{L}^{-1}$, biótipo resistente (R) e biótipo suscetível (S) a temperatura de anelamento de 55°C.

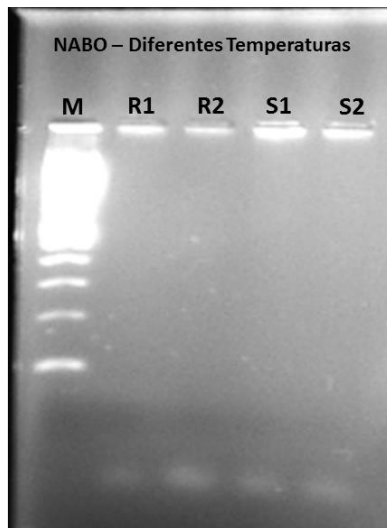


Figura 4: Reação de PCR para os biótipos de nabo estudados, sendo M para marcador Ladder de $1000\text{ng}\cdot\mu\text{L}^{-1}$, biótipo resistente (R) e biótipo suscetível (S) a temperatura de anelamento de 54°C (R1 e S1) e 56°C (R2 e S2).

Controle alternativo de azevém

Foram conduzidos experimentos, em casa de vegetação, na Universidade de Caxias do Sul (UCS), Campus Vacaria.

Antes da semeadura foi realizada a quebra de dormência a temperatura de 5°C por cinco dias e fotoperíodo de 12 horas de luz. Após a quebra de dormência, as sementes coletadas foram semeadas em bandejas plásticas e, ao atingirem o estágio de duas folhas, foram transplantadas para recipientes (vasos) com capacidade para 0,5L de solo, com manutenção de uma planta por vaso (unidade experimental).

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador costal, pressurizado por gás carbônico (CO_2), com pontas de pulverização do tipo leque, calibrado para proporcionar a aplicação de 150L ha^{-1} de calda herbicida, aplicados em pós-emergência, quando as plantas se encontrarem em estágio de quatro folhas e um afilho.

Os tratamentos constaram de biótipos e herbicidas, organizados em esquema fatorial, conforme segue:

- Fator A: Biótipos - suscetível e resistente;
- Fator B: Herbicidas - Roundup Original[®] $3,0\text{L ha}^{-1}$ ($1080\text{g e.a. ha}^{-1}$), Hussar[®] 70g ha^{-1} ($3,5\text{g i.a. ha}^{-1}$), Aramo[®] $0,5\text{L ha}^{-1}$ (100g i.a. ha^{-1}), Finale[®] $2,0\text{L ha}^{-1}$ (204g i.a. ha^{-1}), Gramocil[®] $2,0\text{L ha}^{-1}$ (380g i.a. ha^{-1}), Gramoxone[®] $2,0\text{L ha}^{-1}$ (400g i.a. ha^{-1}), Topik[®] $0,25\text{L ha}^{-1}$ (60g i.a. ha^{-1}), Selefen[®] $1,0\text{L ha}^{-1}$ (100g i.a. ha^{-1}), Select[®] $0,45\text{L ha}^{-1}$ (108g i.a. ha^{-1}), Poast[®] $1,25\text{L ha}^{-1}$ (330g i.a. ha^{-1}) e Verdict[®] $0,5\text{L ha}^{-1}$ ($97,85\text{g i.a. ha}^{-1}$). Aos herbicidas Roundup Original[®], Topik[®], Selefen[®], Poast[®]

e Verdict® foi adicionado o adjuvante Assist® a 0,5%; para Gramocil® e Gramoxone®, Assist® a 0,1%; Select®, Lanza® a 0,5%; Hussar®, Hoefix® a 0,3%; Aramo®, Dach® a 0,5%; e, Finale®, Aureo® a 0,5%.

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador costal, pressurizado por gás carbônico (CO₂), com pontas de pulverização do tipo leque, calibrado para proporcionar a aplicação de 150L ha⁻¹ de calda herbicida, aplicados em pós-emergência, quando as plantas se encontrarem em estágio de um a dois afilhos.

As variáveis avaliadas foram controle, aos 7, 14, 21 e 28 DAT e matéria seca da parte aérea aos 28 DAT. O controle foi avaliado adotando-se a escala percentual onde zero (0) e cem (100) corresponderão à ausência de injúria e morte das plantas, respectivamente. A matéria seca da parte aérea foi determinada após a última avaliação de controle, onde o material vegetal foi submetido à secagem em estufa a temperatura de 60°C, até atingir massa constante.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e a complementação da análise por comparação de média, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados

Para a variável controle avaliado aos 7, 14, 21 e 28, houve efeito apenas de herbicidas (Tabela 4). Aos 7 DAT, os melhores índices de controle foram obtidos para os herbicidas Gramocil® e Gramoxone®. Aos 14 e 21 DAT, Gramocil® e Gramoxone® permaneceram com os melhores índices de controle, seguidos por Roundup Original®, Aramo®, Select®, Poast® e Verdict® (Tabela 4).

Tabela 4. Controle (%) de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum* L.) em função de tratamentos herbicidas, avaliado aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). UCS, Vacaria-RS.

Herbicidas ¹	Doses ² (L ou Kg ha ⁻¹)	Controle (% - DAT ³)			
		7	14	21	28
Testemunha	-	0 d ⁴	0 f	0 f	0 c
Roundup Original	3,0	48 b	99 a	100 a	100 a
Hussar	0,07	6 cd	35 e	33 d	46 b
Aramo	0,5	16 c	95 ab	99 a	100 a
Finale	2,0	13 c	71 bcd	73 bc	75 a
Gramocil	2,0	99 a	100 a	100 a	100 a
Gramoxone	2,0	99 a	100 a	100 a	100 a
Topic	0,25	6 cd	51 de	57 c	85 a
Selefen	1,0	12 c	58 cde	60 c	83 a
Select	0,45	12 c	94 ab	99 a	100 a
Poast	1,25	14 c	80 abc	95 ab	99 a
Verdict	0,5	10 cd	93 ab	100 a	100 a
C.V. (%) ⁵		22,96	20,80	18,33	18,85

¹ Aos herbicidas Roundup Original®, Topic®, Selefen®, Poast® e Verdict® foi adicionado o adjuvante Assist® a 0,5%; para Gramocil® e Gramoxone®, Assist® a 0,1%; Select®, Lanza® a 0,5%; Hussar®, Hoefix® a 0,3%; Aramo®, Dach® a 0,5%; e, Finale®, Aureo® a 0,5%; ²Correspondente a dose máxima recomendada para controle da planta daninha; ³ Dias após a

aplicação dos tratamentos; ⁴Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); ⁵C.V.= coeficiente de variação.

Aos 28 DAT, todos herbicidas controlaram os biótipos de azevém, a exceção de Hussar[®] (Tabela 4). Os herbicidas pertencentes ao mecanismo de ação inibidores do fotossistema I (Gramocil[®] e Gramoxone[®]), obtiveram ação mais rápida, comparativamente aos demais herbicidas, observado pelo elevado índice de controle já na primeira avaliação (7 DAT). Os herbicidas pertencentes aos mecanismos de ação EPSPs (Roundup Original[®]), ACCase (Aramo[®], Topic[®], Selefen[®], Select[®], Poast[®] e Verdict[®]) e inibidores da glutamina (Finale[®]) também resultaram em controle satisfatório para os biótipos, porém com ação mais lenta. O menor controle foi observado ao herbicida Hussar[®], inibidor de ALS.

Para a variável massa da parte aérea seca houve efeito de herbicidas (Tabela 5). Todos os herbicidas testados reduziram significativamente a massa dos biótipos em relação a testemunha. Esses dados afirmam que os herbicidas testados controlam o azevém reduzindo a massa da parte aérea seca.

Os resultados gerados neste experimento, comprovam que, entre os herbicidas testados, o produtor dispõe de 11 herbicidas pertencentes a cinco mecanismos de ação, podendo, sempre que possível, incluí-los no manejo de plantas daninhas. Entre as recomendações para adiar o problema da resistência, ou manejar espécies resistentes a adoção de diferentes métodos de controle e a rotação do mecanismos de ação dos herbicidas, são preconizadas (Christoffoleti, 2008).

Tabela 5. Massa da parte aérea seca (MS) de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum* L.) em função de herbicidas, avaliadas aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). UCS, Vacaria-RS.

Herbicidas ¹	Doses ² (L/Kg ha ⁻¹)	MS (g)
Testemunha		0,72 a ³
Roundup Original	3,0	0,21 c
Hussar	0,07	0,42 b
Aramo	0,5	0,27 bc
Finale	2,0	0,29 bc
Gramocil	2,0	0,17 c
Gramoxone	2,0	0,18 c
Topic	0,25	0,27 bc
Selefen	1,0	0,33 bc
Select	0,45	0,20 c
Poast	1,25	0,33 bc
Verdict	0,5	0,24 c
C.V. (%) ⁴	-	32,83

¹ Aos herbicidas Roundup Original[®], Topic[®], Selefen[®], Poast[®] e Verdict[®] foi adicionado o adjuvante Assist[®] a 0,5%; para Gramocil[®] e Gramoxone[®], Assist[®] a 0,1%; Select[®], Lanzar[®] a 0,5%; Hussar[®], Hoefix[®] a 0,3%; Aramo[®], Dach[®] a 0,5%; e, Finale[®], Aureo[®] a 0,5% ;

²Correspondente a dose máxima recomendada para controle da planta daninha; ³ Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); ⁴ C.V.= coeficiente de variação.

Controle alternativo de nabo

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente à Universidade de Caxias do Sul (UCS), Campus de Vacaria-RS (CAMVA), em recipientes plásticos com capacidade de 1L de solo proveniente da Fundação Estadual de Pesquisa em Agropecuária – FEPAGRO Nordeste Vacaria. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental completamente casualizado, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por um vaso contendo uma planta, a qual foi obtida por transplante quando as mesmas se encontravam de duas a quatro folhas.

Os tratamentos constaram de biótipos (suscetível e resistente RAPSV PS e RAPSV 18, respectivamente) e herbicidas com dose comercial e ingrediente ativo, respectivamente, sendo: 2,4-D- 1L ha⁻¹ (806g ha⁻¹), atrazina- 3L ha⁻¹ (2700g ha⁻¹), bentazon- 1,5L ha⁻¹ (720g ha⁻¹), clomazone- 2L ha⁻¹ (100g ha⁻¹), clorimuron-ethyl- 80g ha⁻¹ (20g ha⁻¹), glyphosate- 2L ha⁻¹ (720g ha⁻¹), glufosinato de amônio- 2,5L ha⁻¹ (500g ha⁻¹), imazethapyr- 1L ha⁻¹ (100g ha⁻¹), iodosulfuron-methyl- 70g ha⁻¹ (3,5g ha⁻¹), lactofen- 0,7L ha⁻¹ (240g ha⁻¹), metsulfuron-methyl 6,6g ha⁻¹ (3,96 g ha⁻¹) e nicosulfuron- 1,5L ha⁻¹ (60g ha⁻¹) e testemunha que não recebeu herbicida.

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador costal, pressurizado por gás carbônico (CO₂), com pontas 110.015 tipo leque, calibrado para vazão de 150 L ha⁻¹ de calda, aplicados em pós-emergência quando as plantas estavam no estágio de desenvolvimento de quatro a cinco folhas.

As variáveis avaliadas foram controle dos biótipos pelos herbicidas e produção de massa da parte aérea seca. O controle foi avaliado aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), adotando-se a escala percentual onde zero (0) e cem (100) corresponderam à ausência de dano e à morte de plantas, respectivamente. A massa da parte aérea seca foi determinada aos 28 DAT, onde o material vegetal foi submetido à secagem em estufa a temperatura de 60°C até atingir massa constante.

Os dados avaliados foram analisados quanto à homocedasticidade, posteriormente submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e, em havendo diferença significativa, realizou-se a comparação entre herbicidas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e biótipos pelo teste t ($p \leq 0,05$).

Resultados

Para todas as variáveis avaliadas (controle e massa da parte aérea seca) e época de avaliação houve interação dos fatores testados (Tabelas 1 e 2). O controle de nabo aos 14 DAT

houve diferença entre herbicidas, sendo observado baixo controle do biótipo resistente pelos herbicidas imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron. Para o biótipo suscetível todos os herbicidas testados controlaram o mesmo, diferindo da testemunha que não recebeu o tratamento (Tabela 1).

Na avaliação de controle realizada aos 21 DAT, de modo semelhante ao verificado na primeira avaliação, todos os herbicidas testados controlaram o biótipo resistente a exceção de imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron os quais se equivaleram a testemunha e diferiram do biótipo suscetível. Já, para o biótipo suscetível todos os herbicidas testados controlaram o mesmo com valores médios de 99% (Tabela 1).

Tabela 1. Controle (%) de biótipos resistente e suscetível de *Raphanus sativus* L. ao herbicida metsulfuron-methyl em função de diferentes tratamentos herbicidas, avaliado aos 14 e 21 dias após aplicação. UCS, Vacaria-RS.

Tratamentos	Dose (g ha ⁻¹)	Controle aos 14 DAT ¹		Controle aos 21 DAT	
		Resistente	Suscetível	Resistente	Suscetível
Testemunha	-	0 ^{ns} d ²	0 b	0 ^{ns} b	0 b
2,4-D	806	97 ^{ns} a	96 a	100 ^{ns} a	99 a
Atrazina	2700	100 ^{ns} a	99 a	100 ^{ns} a	100 a
Bentazon	720	100 ^{ns} a	100 a	100 ^{ns} a	100 a
Clorimuron-ethyl	20	95 ^{ns} a	99 a	95 ^{ns} a	100 a
Glyphosate	720	100 ^{ns} a	100 a	100 ^{ns} a	100 a
Glufosinato de amônio	500	100 ^{ns} a	99 a	100 ^{ns} a	100 a
Imazethapyr	100	2* cd	98 a	3* b	99 a
Iodosulfuron-methyl	3,5	79* b	97 a	99 ^{ns} a	96 a
Lactofen	240	100 ^{ns} a	100 a	100 ^{ns} a	100 a
Metsulfuron-methyl	3,96	4* cd	99 a	2* b	100 a
Nicosulfuron	60	9* c	98 a	7* b	100 a
C.V. (%) ³		3,93		5,38	

¹ Dias após a aplicação dos tratamentos; ^{ns} e * Não significativo e significativo pelo teste t (p≤0,05), para biótipos comparados nas linhas, em cada variável; ² Médias seguidas por letras minúsculas idênticas não diferiram entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05); ³ C.V.= coeficiente de variação.

Para a avaliação de controle realizada aos 28 DAT, de modo semelhante ao verificado aos 14 e 21 DAT, os herbicidas testados controlaram o biótipo resistente com exceção de imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron os quais se equivaleram a testemunha e diferiram do biótipo suscetível. Para o biótipo suscetível todos os herbicidas testados controlaram 100% o mesmo (Tabela 2).

Tabela 2. Controle (%) e massa da parte aérea seca (MS-g planta⁻¹) de biótipos resistente e suscetível de *Raphanus sativus* ao herbicida metsulfuron-methyl em função de diferentes tratamentos herbicidas, avaliado aos 28 dias após aplicação. UCS, Vacaria-RS.

Tratamentos	Dose (g ha ⁻¹)	Controle aos 28 DAT ¹		MS	
		Resistente	Suscetível	Resistente	Suscetível
Testemunha	-	0 ^{ns} c ²	0 b	12* a	11 a
2,4-D	806	100 ^{ns} a	100 a	0,6 ^{ns} cd	0,9 b
Atrazina	2700	100 ^{ns} a	100 a	0,3 ^{ns} d	1,0 b
Bentazon	720	100 ^{ns} a	100 a	0,2 ^{ns} d	0,4 b
Clorimuron-ethyl	20	97* b	100 a	0,4 ^{ns} cd	0,2 b
Glyphosate	720	100 ^{ns} a	100 a	0,4 ^{ns} cd	0,1 b
Glufosinato de amônio	500	100 ^{ns} a	100 a	0,4 ^{ns} cd	0,5 b
Imazethapyr	100	0* c	100 a	10* b	0,7 b
Iodosulfuron-methyl	3,5	99* ab	100 a	2,0* c	0,6 b
Lactofen	240	100 ^{ns} a	100 a	0,8 ^{ns} cd	0,2 b
Metsulfuron-methyl	3,96	1* c	100 a	13* a	0,4 b
Nicosulfuron	60	1* c	100 a	13* a	0,4 b
C.V. (%) ³		1,02		9,81	

¹ Dias após a aplicação dos tratamentos; ^{ns} e * Não significativo e significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$), para biótipos comparados nas linhas, em cada variável; ² Médias seguidas por letras minúsculas idênticas, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); ³ C.V.= coeficiente de variação.

Para a variável massa da parte aérea seca os dados se assemelharam aos de controle onde, para o biótipo de nabo resistente os herbicidas imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron produziram mais massa e os dois últimos equivaleram-se a testemunha. Para o biótipo suscetível, todos os herbicidas reduziram a produção de massa e diferiram da testemunha (Tabela 2). Na comparação entre biótipos, os herbicidas imazethapyr, metsulfuron-methyl e nicosulfuron acrescidos de iodosulfuron-methyl diferiram (Tabela 2).

Os herbicidas com mecanismo de ação alternativos aos inibidores da enzima ALS, 2,4-D, atrazina, bentazon, glyphosate, glufosinato de amônio e lactofen acrescidos de clorimuron-ethyl e iodosulfuron-methyl apresentaram controle eficiente de nabo e apresentam-se como alternativa de controle para biótipos de nabo resistente ao herbicida metsulfuron-methyl. Resultados semelhantes foram observados para 2,4-D, bentazon e glyphosate em biótipos de nabo resistente a imazapyr+imazapic e imazethapyr (VARGAS et al., 2010).

A baixa eficiência de controle de imazethapyr e nicosulfuron sugere possível resistência do biótipo de nabo RAPSV 18 aos herbicidas, necessitando de estudos posteriores para a confirmação.

CONCLUSÕES

Os herbicidas 2,4-D, atrazina, bentazon, glyphosate, glufosinato de amônio e lactofen detentores de mecanismos de ação alternativos ao metsulfuron-methyl acrescidos de clorimuron-ethyl e iodosulfuron-methyl, controlam o biótipo resistente RAPSV 18 de *Raphanus sativus*.

ANEXO 4 – Comprovação da Meta 2

Identificar e avaliar o efeito residual de herbicidas inibidores da enzima Acetolactato Sintase (ALS) utilizados em soja à culturas subsequentes

O estudo está sendo conduzido a campo na Universidade de Caxias do Sul – Campus Vacaria, em área de aproximadamente 0,25 hectare. Na fase inicial foi realizada a aplicação de aproximadamente 8 toneladas por hectare de calcário.

O experimento está sendo conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. As unidades experimentais constam de parcelas de 4 x 2m, totalizando 8m².

Os tratamentos constaram da mistura de herbicidas imazapir + imazapic na dose de 100g/hectare, em proporções de 525 g /kg de imazapir e 175 g/kg de imazapic e uma testemunha (sem a aplicação da mistura) aplicados no primeiro; e, primeiro e segundo ano de uso do herbicida.

As aplicações dos tratamentos foram realizadas nas safras 2013/14 e 2014/15, com pulverizador costal pressurizado a gás carbônico (CO₂), munido de quatro pontas tipo leque, calibradas para proporcionar a aplicação de 150 L ha⁻¹ de calda herbicida.

A área já foi dessecada com o herbicida glyphosate e, as próximas atividades serão a alocação de aveia no inverno e soja, feijão e milho no verão para a avaliação da ação residual desta mistura.

Resultados

A área está sendo cultivada com aveia e, no mês de setembro será implantado milho e na sequência soja e feijão. Nas figuras 1 e 2, vista da área cultivada com aveia.



Figura 1: Área cultivada com aveia de cobertura durante a safra 2015 para implementação das culturas de verão.



Figura 2: Área cultivada com aveia de cobertura durante a safra 2015 para implementação das culturas de verão.

ANEXO 5 – Comprovação da Meta 3

Avaliar o efeito da aplicação superficial de calcário nas características físicas e químicas de solos ácidos da região dos Campos de Cima da Serra.

1- Experimento 3 - Efeito da aplicação superficial de calcário nas características físicas e químicas de solos ácidos dos Campos de Cima da Serra.

1.1-JUSTIFICATIVA

A aplicação de calcário na superfície do solo surgiu como uma alternativa a aplicação com incorporação em lavouras implantadas no sistema plantio direto. Essa prática foi utilizada expressivamente na região dos Campos de Cima da Serra na implantação do sistema plantio direto sobre campo nativo com altos teores de alumínio tóxico e baixo pH. Os elevados teores de acidez exigiram que essa prática fosse repetida e/ou fossem aplicadas altas doses de corretivos. Atualmente as lavouras apresentam a camada superficial (0 – 10 cm) corrigida e a camada subsuperficial (10 a 20 cm) com elevada acidez. Assim o desenvolvimento radicular das plantas concentra-se nas camadas superficiais reduzindo a área explorada pelas raízes com nutrientes e água. Além disso, observa-se um aumento nas áreas compactadas na profundidade de 5 a 20 cm. A prática da aplicação de calcário na superfície pode não ser eficiente para resolver os problemas químicos em subsuperfície e pode ser a responsável pelo problema de compactação do solo devido a uma possível dispersão das argilas e sua posterior descida no perfil.

1.2-OBJETIVOS

Avaliar o efeito da aplicação superficial de calcário nas características físicas e químicas de solos ácidos dos campos de cima da serra.

1.3-METAS

Elucidar o efeito da aplicação do calcário superficial na compactação do solo sob sistema plantio direto nos campos de Cima da Serra;

Esclarecer o efeito da aplicação superficial de calcário na correção da acidez em profundidade no sistema de plantio direto dos solos ácidos dos Campos de Cima da Serra;

Buscar a planta de cobertura, adaptada a região e ao manejo dos produtores, mais eficiente na redução da compactação do solo e na ciclagem de nutrientes.

1.4-METODOLOGIA

O experimento foi constituído por 4 subexperimentos conduzidos a campo. Os experimentos “**Mobilidade de diferentes corretivos de acidez aplicados na superfície em latossolo**”, “**Influência da aplicação superficial de calcário nas características químicas e físicas de um latossolo sob sistema plantio direto**” e “**Influência da aplicação de calcário e uso do gesso agrícola nas características físicas e químicas do solo**” foram 100% concluídos e a metodologia e principais resultados são apresentados a seguir. O experimento “**Influência de plantas de cobertura no inverno na redução da compactação do solo sob a sistema de plantio direto consolidado**” está em fase final de avaliação das plantas de cobertura cuja replantação neste ano de 2015 visou principalmente a divulgação e demonstração dos resultados em dia de campo previsto na meta 12.

1.4.1 Experimento 1: Mobilidade de diferentes corretivos de acidez aplicados na superfície em latossolo

O experimento foi implantado, a campo, no Centro de Pesquisas da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO Nordeste localizado no município de Vacaria, Rio Grande do Sul, em um Latossolo Bruno aluminoférrico típico sob SPD consolidado. A caracterização do solo pelas análises químicas (Tedesco et al., 1995), realizada antes da instalação do experimento, nas profundidades de 0-10 cm e de 10-20 cm, é apresentada na tabela 1.

Tabela 1. Resultado das análises químicas do solo nas profundidades 0-10 e 10-20 cm, antes da instalação do experimento. Vacaria-RS.

Amostra Prof. (cm)	pH água	Índice SMP	Saturação		Ca	Mg	Al	H+Al	CTC _{efetiva}	% MO	% Argila
			Al	Bases							
					----- Cmol/dm ³ -----				----- m/v -----		
0 a 10	4,8	5,0	21,4	32,6	3,9	2,4	1,8	13,7	8,4	4,7	52
10 a 20	4,6	4,6	63,4	10,8	1,4	1,1	4,5	21,8	7,1	3,6	54

P-Mehlich	S	K	Cu	Zn	B	Mn	K	CTC _{pH7}	Relações Molares		
			----- mg/dm ³ -----				-- Cmol/dm ³ --		Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
5,2	16,8	122,0	8,9	2,2	0,2	56	0,312	20,3	1,6	12,5	7,7
1,8	23,5	50,0	9,4	0,9	0,3	32	0,128	10,9	1,3	10,9	8,6

O experimento foi conduzido em blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando 16 parcelas com largura de 5 m e comprimento de 10 m. Os tratamentos consistiram de uma testemunha, sem aplicação de corretivo e da aplicação superficial de três diferentes corretivos de acidez, sendo: calcário calcítico (rocha), lama de cal (resíduo da indústria de celulose) e calsite (produto comercial).

Figura 1 - Croqui da disposição dos tratamentos do experimento com delineamento em blocos casualizados. T₁: Calcário Calcítico de Rocha; T₂: Lama de Cal; T₃: Calsite; T₄: Testemunha Vacaria – RS.

T ₄	T ₃	T ₂	T ₁	T ₂	T ₄	T ₁	T ₃
R ₄				R ₃			
T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₃	T ₁	T ₄	T ₂
R ₁				R ₂			

As doses de corretivos utilizados nos tratamentos foram definidas pelo método SMP de acordo com a Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS RS/SC, 2004). A recomendação limitada a 5 ton/ha de calcário (PRNT 100%), para aplicação superficial, foi ajustada utilizando a umidade dos corretivos, determinada através da secagem em estufa por 48 horas a uma temperatura de 60°C, e os respectivos PRNTs: calcário calcítico 80%, lama de cal 93% e calsite 75%. As análises dos corretivos apresentaram os seguintes teores de CaO: 40,64% no calcário

calcítico; 40,07% na lama de cal; e, 48,31% no calsite. No tratamento com calsite a dose utilizada foi de 20% da dose de calcário com PRNT 100%, dose esta utilizada por produtores da região visando substituir a aplicação do calcário. Portanto, os tratamentos consistiram da aplicação de 6.880 kg.ha⁻¹ de calcário calcítico, 6.180 kg.ha⁻¹ de lama de cal e 1000 kg.ha⁻¹ de calsite. As aplicações dos diferentes corretivos agrícolas foram realizadas manualmente.

As amostragens de solo, para posterior avaliação das características químicas, foram realizadas três e doze e 24 meses após implantação do experimento. Coletaram-se duas subamostras por parcela, com pá de corte na entre linha da cultura, para compor uma amostra, sendo aos 3 e 12 meses após a instalação do experimento nas profundidades de 0,0 a 2,5 cm; 2,5 a 5 cm e 5 a 10 cm (Figura 2). Aos 24 meses após a implantação do experimento as profundidades coletadas de solo foram, 0 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm e 15 a 20 cm.

As amostras foram analisadas segundo metodologia de Tedesco et al. (1995) onde foram determinados os teores de matéria orgânica, pH em água, índice SMP, os teores de Ca, Mg e Al trocáveis, saturação por Al e bases, P, K e S disponíveis por Mehlich.

No período de 12 e 24 meses após a aplicação superficial dos corretivos foi determinado os teores de Na e o grau de compactação do solo com auxílio de um medidor eletrônico de compactação do solo (PenetroLog PLG1020), da marca Falker.

Foram avaliados também a respostas em produtividades das culturas de trigo (Figura 4) em milho cultivadas em sistema plantio direto sobre os diferentes tratamentos.

Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) considerando a amostragem fracionada, em profundidades, como variável para análise conjunta. Em caso de significância, os tratamentos e profundidades foram comparados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).



Figura 2. Retirada da amostra, corte da camada lateral direita, corte da camada lateral esquerda, corte da camada inferior. Vacaria-RS.



Figura 3. Corte da camada útil, nas profundidades estratificadas para posterior homogeneização e composição da amostra final. Vacaria-RS.



Figura 4 – Retirada da bordadura de cada parcela. Vacaria – RS.

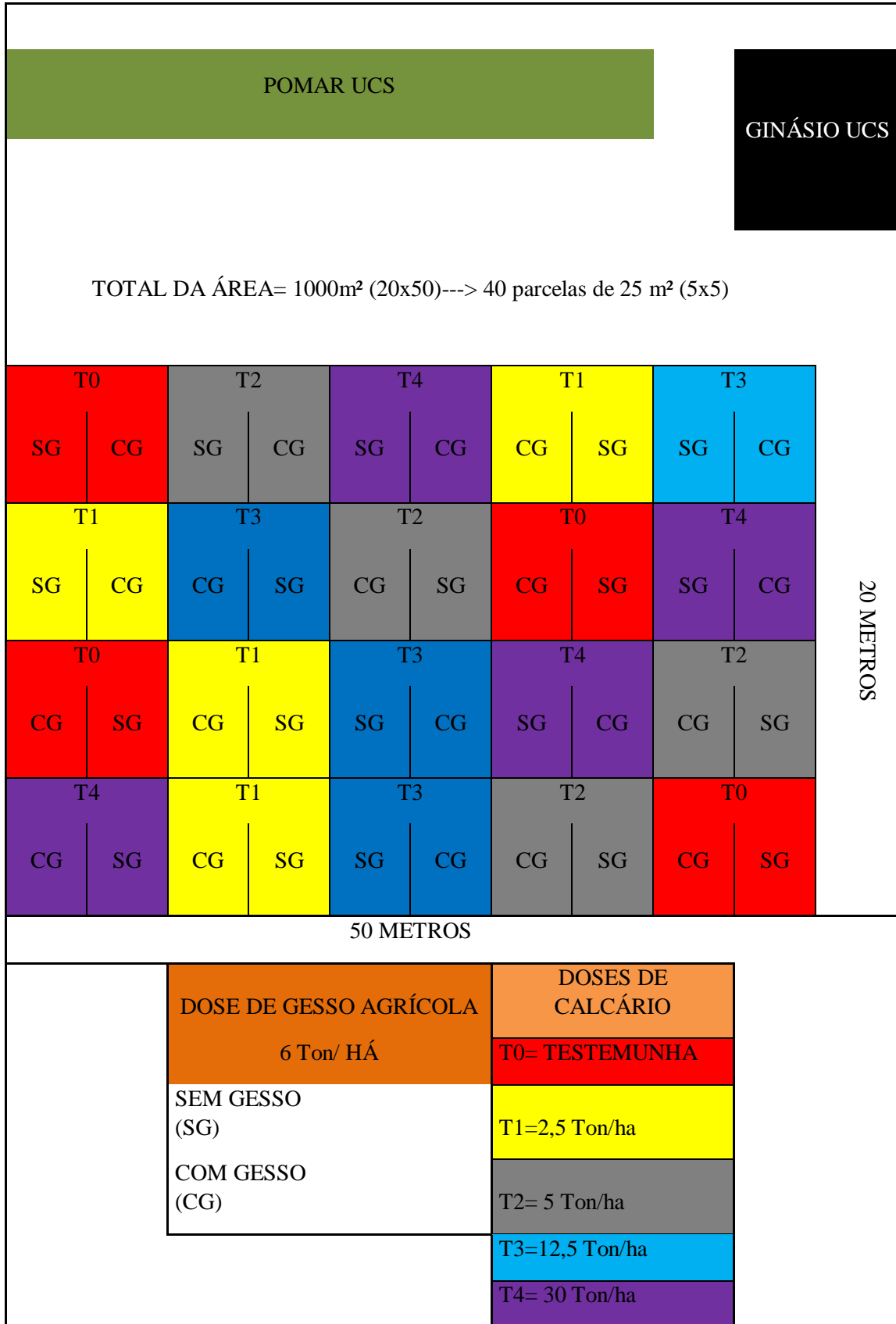
1.4.2-Experimento 2 - Influência da aplicação superficial de calcário nas características químicas e físicas de um latossolo sob sistema plantio direto

O presente experimento foi realizado, no campo experimental da Universidade de Caxias do Sul – Campus Vacaria, – RS, no , sob as coordenadas geográficas de latitude 28° 31', longitude 50° 54' e com 965m de altitude, em Latossolo Bruno.

A área do experimento não foi cultivado anteriormente, então se trata de uma área nova que apresenta como cobertura campo nativo. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é denominado Cfb – Clima temperado úmido, com verões amenos, onde a temperatura máxima média fica em torno de 25°C e a mínima média em torno de 15°C, já os invernos são frios, onde a temperatura máxima média fica em torno de 16° C e a mínima média 7°C, sendo comum a ocorrência de geadas e a queda de neve ocasional. A precipitação pluviométrica média fica em torno de 1800mm/ano.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5x2 sendo: 5 doses de calcário calcítico (PRNT 100%) com 0, 2,5, 5, 12,5 e 30ton/ha e a presença-ausência de gesso agrícola na dose de 6ton/ha conforme ilustrado na figura 3. Os tratamentos foram aplicados em parcelas de 25 m² (5x5) e foram dispostos em blocos completamente ao acaso, alocados em parcelas subdivididas, com 4 repetições (Figura 5). O calcário e o gesso foram aplicados a lanço na superfície do solo para evitar interferência de implementos agrícolas nos resultados finais como a compactação. As doses de calcário foram ajustadas ao PRNT do calcário que foi utilizado (68 a 70%). Na área experimental foi mantido campo nativo sem cultivo e tráfego de máquinas.

Figura 5- Demonstração da área do experimento e a localização das respectivas doses de calcário e gesso agrícola



As avaliações de solo foram realizadas, sendo coletadas duas amostras por parcela, nas profundidades de 0 – 5 cm, 5 – 10 cm, 10-20 cm. Nas amostras foram determinados os teores de MO, pH, índice SMP, os teores de Ca^{+2} , Mg^{+2} , Al^{+3} trocáveis, saturação por Al^{+3} e bases, P, K e S disponíveis por Mehlich I (TEDESCO et al., 1995). A dispersão de argila foi realizada pelo método descrito na 2ª edição do Manual de Métodos de Análises de solo (EMBRAPA; CNPS, 1997). Também foram realizadas avaliações de compactação do solo com auxílio de um medidor eletrônico de compactação (Penetrolog PLG1020), da marca Falker (Figura 6).



Figura 6- Coleta dos dados de compactação do solo, medidor eletrônico (PenetroLog PLG1020).

E por último foi realizada a avaliação da taxa de infiltração de água no solo pelo método Soil Quality Test Kit (USDA-ARS, 1998 apud AMADO et al., 2007). No método proposto pelo Soil Quality Test Kit Guide (USDA-ARS, 1998), foram utilizados cilindros de 15 cm de diâmetro (6"-seis polegadas) e 12,5 cm de altura (5"), introduzidos no solo a uma profundidade de 7,5 cm (3"). Foi colocado um filme de polietileno sobre o solo, dentro do cilindro, para impedir a infiltração da água no solo antes do início das leituras. Após adicionou-se 444 mL de água (correspondente a 2,54 cm de lâmina ou uma polegada) ao cilindro, o filme de polietileno foi retirado e anotado o tempo transcorrido para a infiltração de todo o líquido. Uma segunda avaliação de infiltração, seguindo o mesmo procedimento discutido anteriormente, foi efetuada e os dados então registrados (Figura 7).

As precipitações ocorridas no local foram monitoradas por uma estação meteorológica Vantage Pro 2 marca Davis.

Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e em caso de significância os efeitos de doses serão comparados pela análise de regressão e a presença-ausência do gesso agrícola pelo teste T ($p \leq 0,05$).



Figura 7- Cilindro introduzido no solo a 7,5cm de profundidade, adicionado 144 ml de água e anotado tempo transcorrido para infiltração de todo o líquido no solo.

1.4.3-Experimento 3 - Influência da aplicação de calcário e uso do gesso agrícola nas características físicas e químicas do solo

Para a condução deste experimento foram selecionadas e amostradas áreas de lavouras em propriedades rurais onde foram aplicadas diferentes doses de calcário em superfície. Para tanto, foram selecionadas áreas do produtor rural Sr. Ulfried Arns, localizada no município de Bom Jesus – RS, latitude 28°29'2,17" S e longitude 50°40'08,63" W, com altitude de 970 m (sede), onde o solo é classificado como Cambissolo.

A pesquisa foi realizada sobre uma área conduzida em sistema plantio direto a 11 anos com rotação das culturas soja/aveia + azevém/soja/aveia + azevém/milho/aveia +

azevém/soja/aveia + azevém/milho. Foram coletadas amostras e avaliados as áreas onde haviam sido aplicadas 0, 8 e 16ton/ha de calcário calcítico, sendo que, sobre essas doses de calcário haviam sido adicionadas 0 e 6ton/ha de gesso agrícola.

Na amostragem foram abertas, quatro (4) trincheiras para coleta das amostras por tratamento, com pá de corte com lâmina de 45cm de profundidade, com largura de 14cm e espessura de 4cm aproximadamente (figura 8).



Figura 8 - Abertura da trincheira para obtenção das amostras. Bom Jesus – RS.

Cada amostra foi dividida nas profundidades de 0 a 5cm; 5 a 10cm; 10 a 20cm e 20 a 40cm, sendo descartadas a camada superficial de palha, a camada que excedia os 40cm e as bordas. Em seguida foram separadas em bandejas e homogeneizadas (figura 9 e 10).

Nas amostras coletadas foram determinados os teores de matéria orgânica, pH em água, os teores de Ca, Mg, S, Na e Al trocáveis, saturação por Al, P, K e S disponíveis por Mehlich I (TEDESCO et al. 1995).



Figura 9- Perfil de solo retirado com pá de corte na profundidade de 40cm. Bom Jesus – RS.

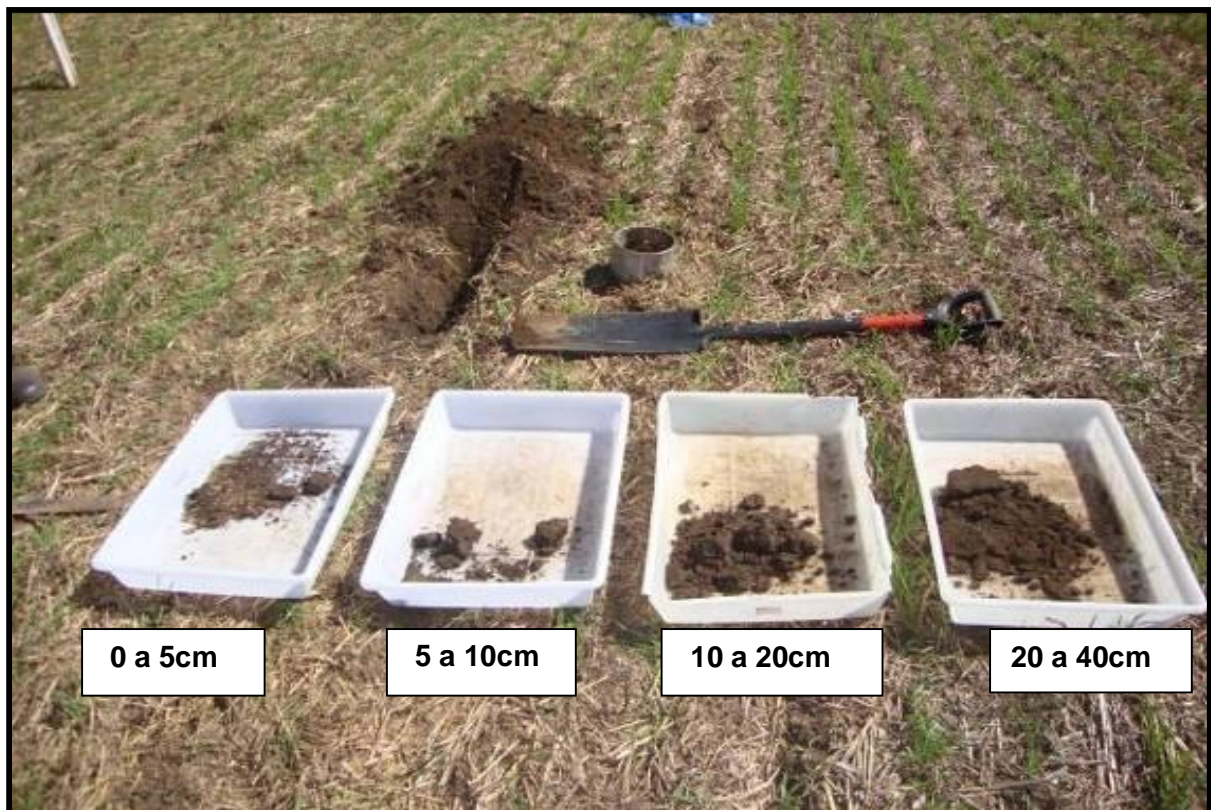


Figura 10- Amostras separadas por profundidade

Também foram coletados dados de compactação do solo em oito (8) pontos de cada parcela até a profundidade de 40cm, com auxílio de um medidor eletrônico de compactação do solo (PenetroLog PLG1020), da marca Falker (figura 11).



Figura 11- Coleta dos dados de compactação do solo, medidor eletrônico, (PenetroLog PLG1020). Bom Jesus – RS.

Além disso, foram realizadas quatro (4) avaliações de infiltração de água em todas as parcelas, segundo método Americano - Soil Quality Test Kit Guide (USDA-ARS, 1998) descrito por Santi (2012), onde foram utilizados cilindros de 15cm de diâmetro e 12,5cm de altura, introduzidos no solo a uma profundidade de 7,5cm. Foi colocado um filme de polietileno sobre o solo, dentro do cilindro, para impedir a infiltração da água no solo antes do início das leituras.

Após adicionar 444 mL de água (correspondente a 2,54 cm de lâmina) ao cilindro, o filme de polietileno foi retirado e anotado o tempo transcorrido para a infiltração de todo o líquido, foram realizados duas avaliações por cilindro para avaliação dos dados, seguindo o mesmo procedimento (figura 12).

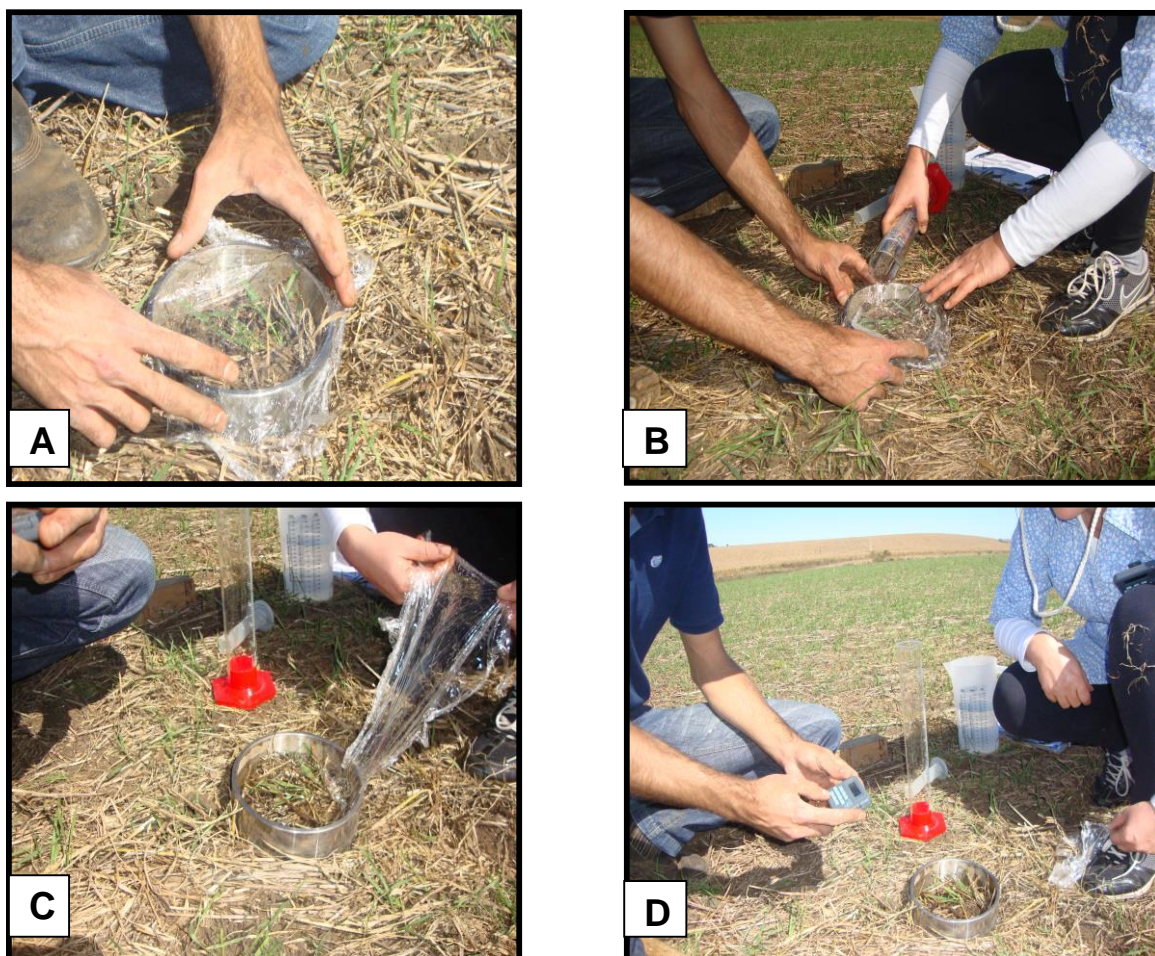


Figura 12- Cilindro introduzido no solo a 7,5cm de profundidade (A) adicionado 144ml de água sobre o filme polietileno (B), remoção do filme (C), tempo transcorrido para infiltração de todo o líquido no solo (D). Bom Jesus – RS.

Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e em caso de significância as doses de calcário foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e a presença e ausência de gesso pelo teste F ($p \leq 0,05$).

1.4.4-Experimento 4 - “Influência de plantas de cobertura no inverno na redução da compactação do solo sob a sistema de plantio direto consolidado”

O experimento 4 encontra-se em fase de campo (figura 11) e em fase final de avaliação das plantas de cobertura cuja reimplantação neste ano de 2015 visou além da confirmação dos dados, a divulgação e demonstração dos resultados em dia de campo previsto na meta 12. A metodologia detalhada e os principais resultados serão apresentados no próximo relatório.



Figura 13- Parcelas experimentais de diferentes plantas de cobertura de inverno. Vacaria – RS.

1.5- RESULTADOS

1.5.1 Experimento 1: Mobilidade de diferentes corretivos de acidez aplicados na superfície em latossolos

1.5.1.1 Parâmetros químicos

Aos três meses após aplicação dos diferentes corretivos de acidez, dentre os parâmetros avaliados os que apresentaram efeito interativo entre tratamentos e profundidades foram pH, índice SMP, Ca e Saturação por bases. Os teores de Al, K, P e a saturação de Al apresentaram efeito apenas do tratamento enquanto que os teores de Matéria orgânica e Magnésio não foram afetados pelos diferentes corretivos de acidez utilizados.

Aos doze meses os parâmetros de pH_{H_2O} , Ca e Na apresentaram interação significativa entre profundidades e tratamentos (corretivos de acidez). As variáveis Al e saturação de bases não apresentaram interação significativa entre corretivos e profundidades de solo amostradas sendo

que as mesmas apresentaram efeitos isolados de tratamentos.

Entre os parâmetros químicos analisados aos 24 meses no solo, o $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$, SMP e Na apresentaram interação significativa entre profundidades e os tratamentos utilizados (corretivos de acidez). As variáveis Al, saturação de Al, saturação de bases e K, não apresentaram interação significativa entre corretivos e profundidades de solo amostradas sendo que as mesmas apresentaram efeitos isolados de tratamentos e profundidades. Essa ausência de interação sugere que as modificações nas características químicas devido ao uso dos diferentes corretivos utilizados, foram semelhantes nas diferentes profundidades avaliadas. A percentagem de argila, MO, e os teores de Ca, Mg e P não apresentaram efeito dos tratamentos e portanto, não serão aqui apresentados.

Dentre os parâmetros analisados o pH e os teores de Ca e Na apresentaram interação significativa entre tratamento em profundidade em pelo menos duas épocas de avaliação. Os parâmetros de $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ e Ca apresentaram interação entre profundidades e tratamentos (corretivos de acidez) e são apresentados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Teores médios de $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ no solo em face a diferentes corretivos de acidez e profundidades de amostragem aos 3, 12 e 24 meses após a aplicação. Vacaria-RS.

Profundidade ----- cm -----	Tratamentos de Corretivos			
	Calcário Calcítico	Lama de Cal	Calsite	Testemunha
----- $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ -----				
----- 3 meses -----				
0,0 - 2,5	6,05 Aa ¹	6,25 Aa	4,90 Ba	4,73 Ba
2,5 - 5,0	5,15 ABb	5,25 Ab	4,78 ABa	4,73 Ba
5,0 - 10,0	4,85 Ab	5,00 Ab	4,70 Aa	4,73 Aa
C.V. (%) ² = 5,30				
----- 12 meses -----				
0,0 - 2,5	6,62 Aa	6,70 Aa	5,58 Ba	5,18 Ca
2,5 - 5,0	5,88 Ab	5,60 ABb	5,55 BCb	5,00 Ca
5,0 - 10,0	5,30 Ac	5,28 Ab	5,08 ABb	4,88 Ba
C.V. (%) = 3,57				
----- 24 meses -----				
0,0 - 5,0	5,67 Aa	5,87 Aa	5,20 Ba	4,97 Ca
5,0 - 10,0	4,92 Ab	5,07 Ab	5,02 Aab	4,92 Aab
10,0 - 15,0	4,80 Abc	4,92 Abc	4,87 Abc	4,82 Aab
15,0 - 20,0	4,65 Ac	4,80 Ac	4,75 Ac	4,75 Ab
C.V. (%) = 2,38				

Analisando os valores de $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ (Tabela 2) e comparando os diferentes corretivos de acidez aos três meses após a aplicação, observa-se que apenas o tratamento com lama de cal elevou o pH até a profundidade de 5 cm em comparação a testemunha. Estes resultados evidenciam a diferença de mobilidade entre os corretivos utilizados. A correção da acidez pelo resíduo de celulose foi mais intensa, inicialmente, quando comparado aos demais corretivos

Após 24 meses observou-se no parâmetro pH em água, diferença nos tratamentos calcário calcítico e lama de cal na profundidade de 0 – 5 cm, sendo superior comparação aos tratamentos Calsite e Testemunha. O Calsite foi superior a testemunha, porém com pH inferior aos tratamentos com Lama de Cal e Calcário Calcítico, apresentando menor eficiência que estes na elevação do pH do solo. Nas demais profundidades, não houve diferença estatística entre os tratamentos. Em relação às profundidades em cada tratamento, o calcário calcítico, a lama de cal e o calsite, as variações de pH foram similares, sendo superior nas camadas superficiais (0-10cm) em relação a camada subsuperficial (15-20cm). A testemunha também apresentou variação de pH em relação à profundidade, porém em menor proporção, diferindo a camada de 0-5 cm da 15 a 20cm.

Aos 12 meses observa-se que os tratamentos calcário calcítico, e lama de cal apresentaram valores de pH superiores quando comparado com a testemunha até a profundidade avaliada de 10 cm. Portanto, o efeito da aplicação aos 12 meses atingiu profundidades maiores em relação à avaliação aos 24 meses, o que pode ser atribuído a regressão do efeito corretivo com o tempo de aplicação, ou seja, reacidificação do solo.

Os resultados dos teores de Ca no solo após 3 e 12 meses da aplicação dos corretivos de acidez em superfície apresentaram interação entre profundidade e tratamentos e são apresentados na tabela 3. Aos 24 meses após a implantação os teores de Ca no solo não foram afetados pelos corretivos aplicados (tabela 4).

Tabela 3. Teores médios de Ca no solo em face a diferentes corretivos de acidez e profundidades de amostragem aos 3, 12 meses após a aplicação. Vacaria-RS.

Profundidade ----- cm -----	Tratamentos de Corretivos			
	Calcário Calcítico	Lama de Cal	Calsite	Testemunha
	----- Ca (cmol _c .dm ⁻³) -----			
	----- 3 meses			
0,0 - 2,5	12,58 Aa	12,68 Aa	6,15 Ba	4,15 Ba
2,5 - 5,0	6,25 Ab	5,18 ABb	4,10 ABab	3,43 Ba
5,0 - 10,0	3,30 Ac	2,75 Ac	2,55 Ab	2,60 Aa
C.V. (%) ² = 23,69				
	----- 12 meses			
0,0 - 2,5	18,00 Aa	18,15 Aa	8,52 Ba	5,52 Ba
2,5 - 5,0	8,50 Ab	7,75 Ab	5,55 ABb	4,15 Bab
5,0 - 10,0	4,22 Ac	3,95 Ac	2,97 Ab	2,25 Ab
C.V. (%) = 21,33				

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letras maiúsculas comparam valores na horizontal e letra minúscula comparam valores na vertical. ² Coeficiente de variação.

Tabela 4 - Teores médios de Cálcio no solo em face a diferentes profundidades de amostragem aos 24 meses após a aplicação de corretivos de acidez. Vacaria – RS, 2014.

PROFUNDIDADES	Ca cmolc.dm ⁻³
0,0 – 5,0	6,02 A
5,0 – 10,0	3,79 B
10,0 – 15,0	1,76 C
15,0 – 20	1,25 C
C.V (%) =	59,50

Médias seguidas de letras idênticas, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Analisando os teores de Ca (Tabela 3 e 4) e pH_{H_2O} (Tabela 2), nas comparações entre os tratamentos, observa-se que as elevações nos valores de pH não foram sempre acompanhadas por alterações significativas nos teores de Ca o que pode ser atribuído a maior variabilidade desse atributo.

Os teores de Na foram avaliados aos 12 e 24 meses após a aplicação dos diferentes corretivos de acidez e apresentaram interação entre tratamentos e profundidades (Tabela 5). Apenas o tratamento com lama de cal apresentou diferenças significativas, nas duas épocas avaliadas, nos teores de Na nas profundidades até 10 cm comparado com a testemunha e com variações em relação as profundidade avaliadas neste tratamento. Os demais tratamentos não diferiram com a testemunha e nem nas diferentes profundidades dentro de cada tratamento. Portanto, o uso de Calcário Calcítico e Calsite não apresentaram alterações nos teores de Na em profundidade.

A Tabela 6 apresenta as variações no índice SMP para o período avaliado aos 3 e 24 meses após a aplicação dos corretivos. Nestes períodos ocorreu interação entre profundidade avaliada e tratamentos enquanto que o efeito aos 12 meses houve efeito apenas de tratamentos, conforme observa-se na tabela 7.

Tabela 5. Teores médios de Na no solo em face a diferentes corretivos de acidez e profundidades de amostragem aos 12 e 24 meses após a aplicação. Vacaria-RS.

Profundidade ----- cm -----	Tratamentos de Corretivos			
	Calcário Calcítico	Lama de Cal	Calsite	Testemunha
----- Na (mg.dm ⁻³) -----				
----- 12 meses				
0,0 - 2,5	2,25 Ba	49 Aa	1,75 Ba	2,5 Ba
2,5 - 5,0	1,25 Ba	19 Ab	2,25 Ba	2,5 Ba
5,0 - 10,0	1,25 Ba	18 Ab	1,5 Ba	1,75 Ba
C.V. (%) ² = 73,80				
----- 24 meses				
0,0 - 5,0	3,50 Ba	10,50 Aa	2,00 Ba	2,50 Ba
5,0 - 10,0	4,50 ABa	7,00 Ab	2,00 Ba	3,50 Ba
10,0 - 15,0	4,50 ABa	6,00 Abc	2,50 Ba	3,00 Aba
15,0 - 20,0	3,00 Aa	4,00 Ac	2,00 Aa	2,00 Aa
C.V. (%) = 45,12				

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letras maiúsculas comparam valores na horizontal e letra minúscula comparam valores na vertical. ² Coeficiente de variação.

Tabela 6. Índice SMP no solo em face a diferentes corretivos de acidez e profundidades de amostragem aos 3 e 24 meses após a aplicação. Vacaria-RS.

Profundidade ----- cm -----	Tratamentos de Corretivos			
	Calcário Calcítico	Lama de Cal	Calsite	Testemunha
----- Na (mg.dm ⁻³) -----				
----- 3 meses				
0,0 - 2,5	6,25 Aa	6,23 Aa	5,38 Ba	5,13 Ba
2,5 - 5,0	5,38 Ab	5,20 Ab	5,10 Aab	4,93 Aa
5,0 - 10,0	4,83 Ac	4,78 Ab	4,75 Ab	4,73 Aa
C.V. (%) ² = 5,27				
----- 24 meses				
0,0 - 5,0	5,62 ABa	5,92 Aa	5,35 BCa	5,07 Ca
5,0 - 10,0	4,87 Ab	5,00 Ab	4,85 Ab	4,75 Ab
10,0 - 15,0	4,47 Ac	4,72 Abc	4,67 Ab	4,47 Ab
15,0 - 20,0	4,45 Ac	4,60 Ac	4,62 Ab	4,47 Ab
C.V. (%) = 3,50				

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letras maiúsculas comparam valores na horizontal e letra minúscula comparam valores na vertical. ² Coeficiente de variação.

Tabela 7 – Índice SMP no solo em face a diferentes corretivos de acidez aos 12 meses após a aplicação. Vacaria-RS

PROFUNDIDADES	SMP
Calcário calcítico	5,6 a
Lama de Cal	5,4 ab
Calsite	5,0 bc
Testemunha	4,7 c
C.V (%) =	28,60

Médias seguidas de letras idênticas, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

No resultado de saturação de bases, aos três meses após a aplicação dos corretivos de acidez, os tratamentos, calcário calcítico e lama de cal diferiram da testemunha. Já aos 12 meses o calcite também diferiu da testemunha, mas os tratamentos calcário calcítico e lama de cal, foram superiores ao calsite (Tabela 8). Aos vinte e quatro meses a saturação de bases foi superior somente no tratamento com lama de cal quando comparado ao tratamento testemunha. Cabe salientar que a saturação por bases menor aos 24 meses deve-se a maior profundidade de amostragem realizada.

Tabela 8 – Saturação por bases no solo em face a diferentes corretivos de acidez tendo três profundidades e três períodos de amostragens num latossolo. Vacaria – RS.

TRATAMENTOS	Saturação de bases (%)		
	3 meses	12 meses	24 meses
Calcário Calcítico	52,55 a	64,67 a	23,28 ab
Lama de Cal	48,47 a	60,17 a	29,06 a
Calcite	35,31 b	46,13 b	25,92 ab
Testemunha	28,43 b	33,13 c	19,67 b
C.V (%) =	24,97	20,67	27,91

Médias seguidas de letras idênticas, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O aumento na saturação por bases foi acompanhado pela redução similar no Al trocável do solo em todas as épocas avaliadas (tabela 9), ou seja, aos três meses após a aplicação dos corretivos de acidez, os tratamentos, calcário calcítico e lama de cal diferiram da testemunha

reduzindo o teor de Al. Já aos 12 meses o calcite também diferiu da testemunha. Aos vinte e quatro meses o teor de Al foi inferior a testemunha somente no tratamento com lama de cal.

Tabela 9 – Teores de Al no solo em face a diferentes corretivos de acidez tendo três profundidades e três períodos de amostragens num latossolo. Vacaria – RS.

TRATAMENTOS	Al - cmol _c /dm ³		
	3 meses	12 meses	24 meses
Calcário Calcítico	1,33 c	0,72 b	4,13 ab
Lama de Cal	1,52 bc	0,96 b	3,61 b
Calcite	2,18 ab	1,23 b	3,99 ab
Testemunha	2,46 a	2,05 a	4,56 a
C.V (%) =		49,81	16,7

Médias seguidas de letras idênticas, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

1.5.1.2 Compactação do solo

Os tratamentos lama de cal e calcite apresentaram maior compactação em comparação com a testemunha (Tabela 10), aos 12 meses após a aplicação dos corretivos. Já aos 24 meses a compactação do solo não foi influenciada pelos diferentes tratamentos e aumentou com a profundidade avaliada. O efeito não significativo da compactação do solo neste mesmo trabalho avaliado aos 24 meses de sua aplicação pode estar relacionado com o baixo efeito residual dos tratamentos.

Tabela 10 – Medidas de compactação do solo em face a aplicação de diferentes corretivos de acidez e profundidades de amostragem aos 24 meses após a aplicação. Vacaria – RS, 2014.

Tratamentos	Pressão Kpa		Profundidade	Pressão Kpa	
	12 meses	24 meses		12 meses	24 meses
Calcítico	2.933,29 AB	1323 ^{ns}	0,0 – 5,0	292 d	53 h
Lama de cal	3.157,06 A	1380	5,0 – 10,0	2423 c	636 g
Calsite	3.058,68 A	1412	10,0 – 15,0	3186 b	1121 f
Testemunha	2.729,28 B	1363	15,0 – 20,0	3549 ab	1372 e
			20,0 – 25,0	3678 a	1633 d
			25,0 – 30,0	3807 a	1846 c
			30,0 – 35,0	3649 a	2086 b
CV (%)	11,78	9,90	35,0 – 40,0	3172 b	2280 a

Médias seguidas de letras idênticas, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ^{ns} não significativo, na coluna, pelo teste F($p < 0,05$).

1.5.1.3 Produtividade das culturas

A produtividade da cultura do milho e trigo não foram afetadas pela aplicação dos diferentes corretivos de acidez aplicados em superfície (Tabela 11 e 12). A produtividade da cultura do milho ficou entre 5077 a 5731 Kg/há e a de trigo 1.610 a 1711 kg/ha.

Tabela 11 – Produtividade do milho após a aplicação superficial de diferentes corretivos de acidez no solo. Vacaria – RS.

Tratamentos	Produtividade Kg/ha
Calcítico	5.794,4 ^{ns}
Lama de cal	5.731,0
Calsite	5.077,1
Testemunha	5.628,9
C.V (%) =	9,98

^{ns} não significativo, na coluna, pelo teste F($p < 0,05$).

Tabela 12 – Produtividade do trigo e peso de mil sementes após a aplicação superficial de diferentes corretivos de acidez no solo. Vacaria – RS.

Tratamentos	Produtividade Kg/ha	Peso de 1000 sementes
Calcítico	1.706 ^{ns}	34,0 ^{ns}
Lama de cal	1.610	32,9
Calsite	1.623	33,3
Testemunha	1.711	33,1
C.V (%) =	8,70	2,51

ns não significativo, na coluna, pelo teste F(p<0,05).

1.5.2- Experimento 2 : Influência da aplicação superficial de calcário nas características químicas e físicas de um latossolo sob sistema plantio direto

1.5.2.1 Parâmetros físicos

A argila dispersa em água não sofreu influência de doses de calcário, gesso nas profundidades avaliadas. Os valores de argila dispersa em água ficaram em média 23,54 g/kg (Tabela 13).

Tabela 13 – Argila dispersa em água em face a aplicação de diferentes doses de calcário aplicados em superficialmente, média das profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm dos tratamentos com e sem gesso.

Doses de calcário ton.ha⁻¹	Argila dispersa em água g/kg
0,0	26,12 ^{ns}
2,5	23,83
5,0	22,29
12,5	20,67
30,0	24,83
C.V (%) = 36,61	

^{ns} não significativo, na coluna, pelo teste F(p<0,05)

Quanto a compactação do solo observa-se, com o aumento da dose de calcário aplicado uma tendência na diminuição a compactação do solo. No entanto, apenas 46% ($r^2 = 0,4678$) da variável dependente consegue ser explicada pelos modelo de regressão presente (Figura 14).

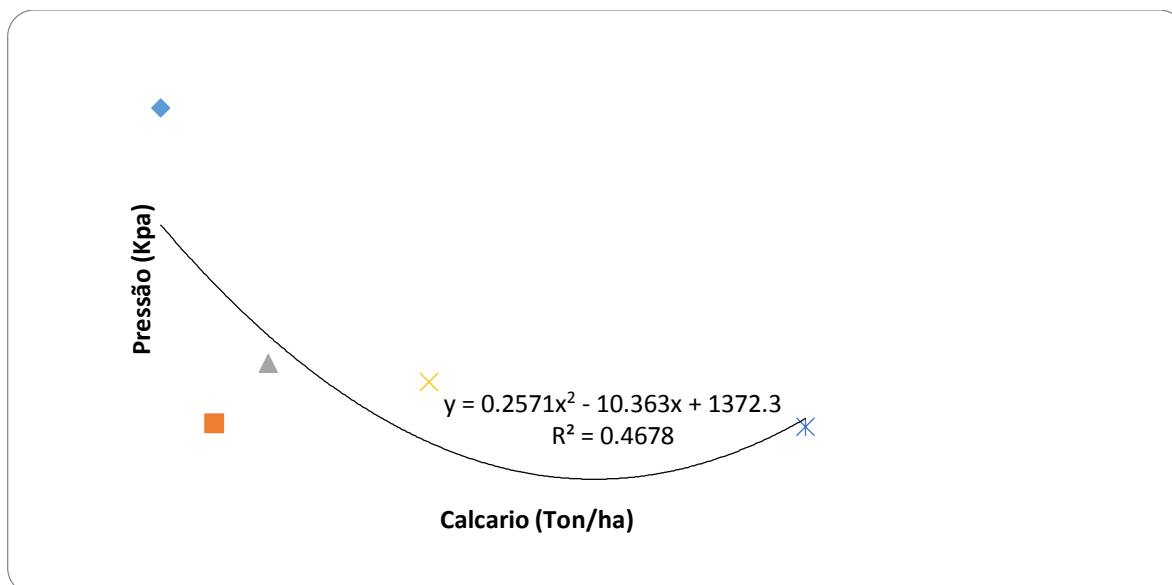


Figura 14: Medidas de compactação do solo submetido a diferentes doses de calcário e a presença ou ausência de gesso agrícola.

A infiltração não sofreu influência de doses de calcário e gesso nas profundidades avaliadas (Tabela 14).

Tabela 14 – Infiltração de água no solo em face a aplicação de diferentes doses de calcário aplicados em superficialmente, média dos tratamentos com e sem gesso.

Doses de calcário ton.ha ⁻¹	Infiltração mm.h ⁻¹
0,0	1533 ^{ns}
2,5	2810
5,0	1956
12,5	2931
30,0	2515
C.V (%) = 36,61	

^{ns} não significativo, na coluna, pelo teste F(p<0,05)

1.5.2.2 Parâmetros químicos após aplicação de calcário.

O ajuste dos dados aos modelos de regressões lineares e quadráticos permitiu a descrição das alterações, considerando diferentes profundidades do solo para Al+H, Ca⁺², K, Mg, Mn, Ph, Saturação de Bases e Índice SMP. Nos demais parâmetros avaliados Al, argila, Cu e P, não houve interação dos tratamentos nas profundidades avaliadas. No entanto, estes apresentaram ajuste aos modelos lineares e quadráticos com as diferentes doses utilizadas (tratamentos).

A aplicação superficial de calcário elevou de forma quadrática o pH do solo com o aumento da dose de calcário aplicado na profundidade de 0-5cm e na profundidade 5-10cm ocorreu o aumento linear do pH do solo com o aumento da dose (Figura 15). No entanto, o efeito das diferentes doses de calcário não atingiu a profundidade de 10-20 cm após um ano de sua aplicação superficial.

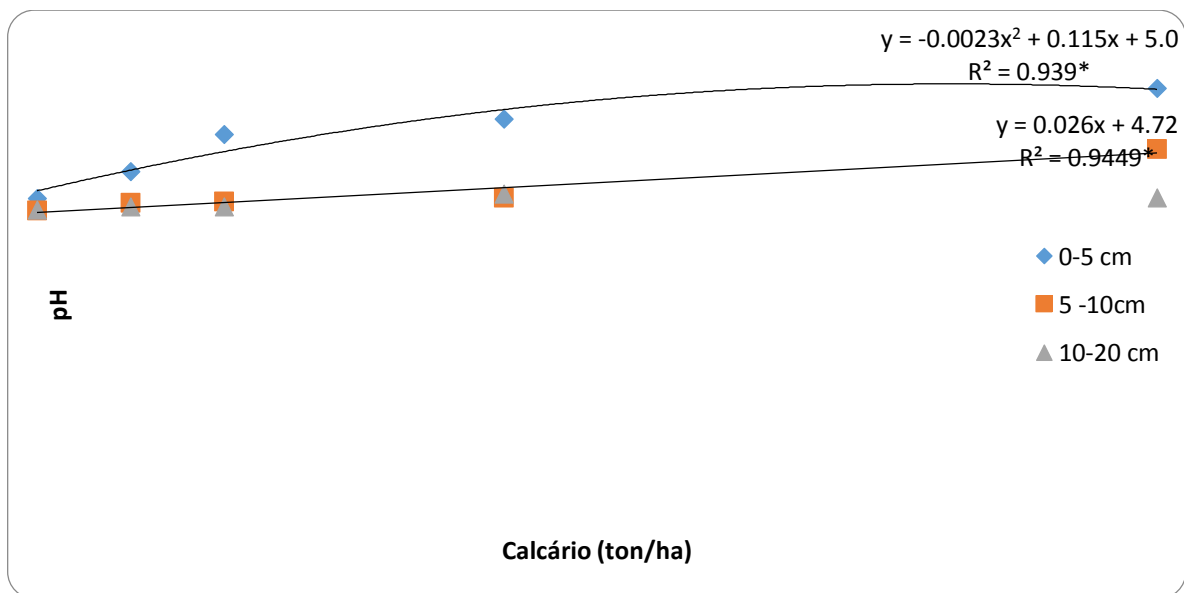


Figura 15- Valores de pH do solo aos dose meses após a aplicação de diferentes doses de calcário. * Significativo $P < 0,01$.

Observou-se em todas as profundidades avaliadas uma redução no teor de H+Al com o aumento na dose de calcário aplicado ao solo, sendo que na profundidade de 5-10 e 10-20cm houve uma tendência linear enquanto que na camada 0-5cm essa redução obteve um ajuste quadrático (Figura 16).

O teor de Ca^{+2} teve um crescimento gradual com o aumento da dose de calcário aplicado na profundidade 0-5 e 5-10cm. Já na profundidade na profundidade de 10-15 cm ocorreu uma diminuição do teor de Ca^{+2} mesmo com o aumento da dose de calcário aplicado (Figura 17).

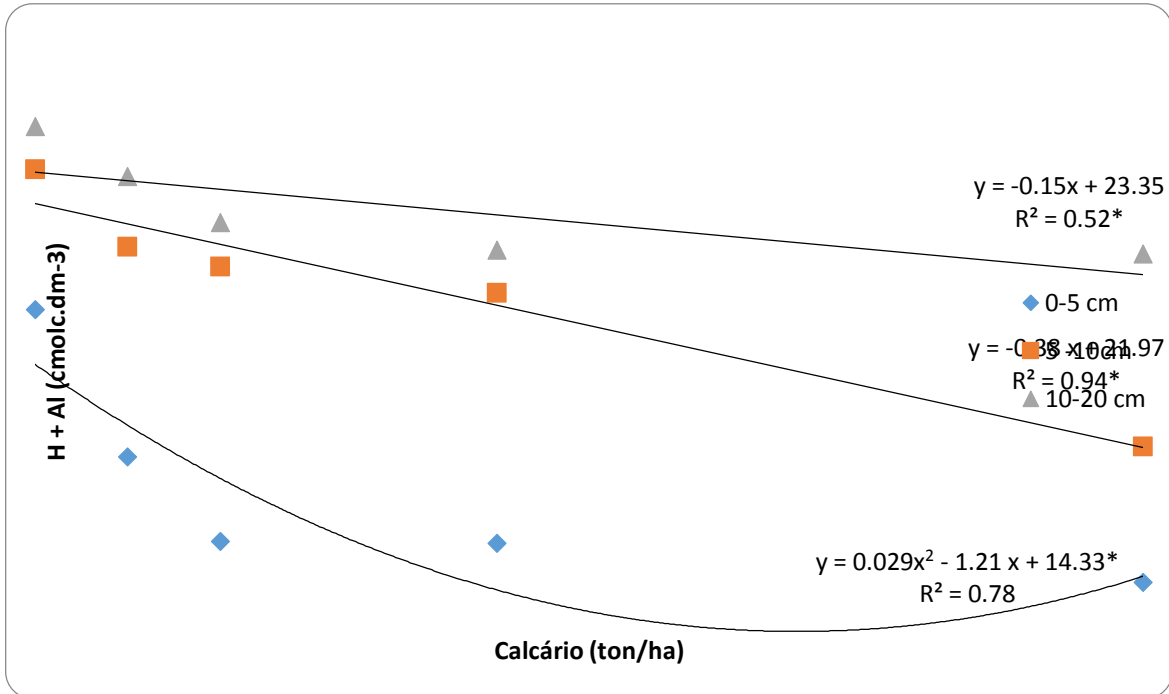


Figura 16 - Demonstrativo do teor de H + Al submetido ao aumento crescente das doses de calcário. * Significativo $P < 0,01$.

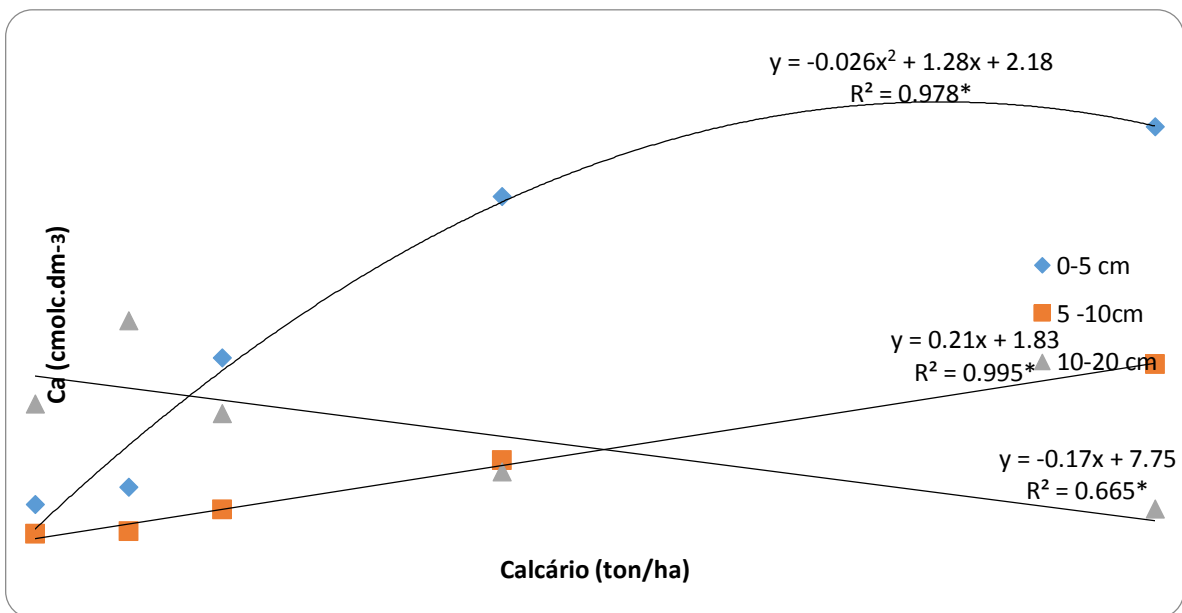


Figura 17 - Demonstrativo do teor de Ca^{+2} em diferentes profundidades, submetido a aplicações com doses crescentes de calcário. * Significativo $P < 0,01$.

O potássio teve um aumento quadrático do seu teor no solo com o aumento da dose de calcário aplicado superficialmente na profundidade de 0-5cm, na superfície de 5 -10cm ocorreu uma aumento linear com o aumento da dose aplicada e na profundidade de 10-20 não ocorreu efeito significativo (Figura 18).

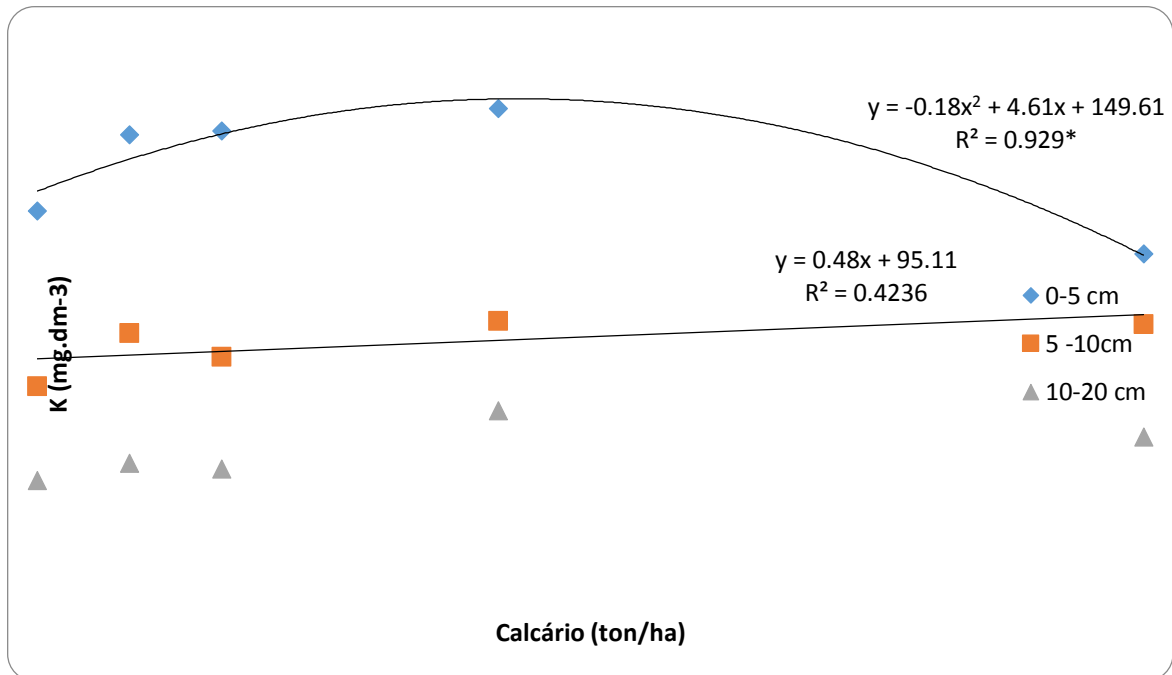


Figura 18- Representação do teor de Potássio, quando aplicado diferentes doses de calcário. * Significativo $P < 0,01$.

O Magnésio do solo teve um aumento em seu teor na profundidade de 0-5cm juntamente com o aumento da dose de calcário aplicado superficialmente, já nas profundidades de 5-10 e 10-20cm não houve diferença significativa (Figura 19).

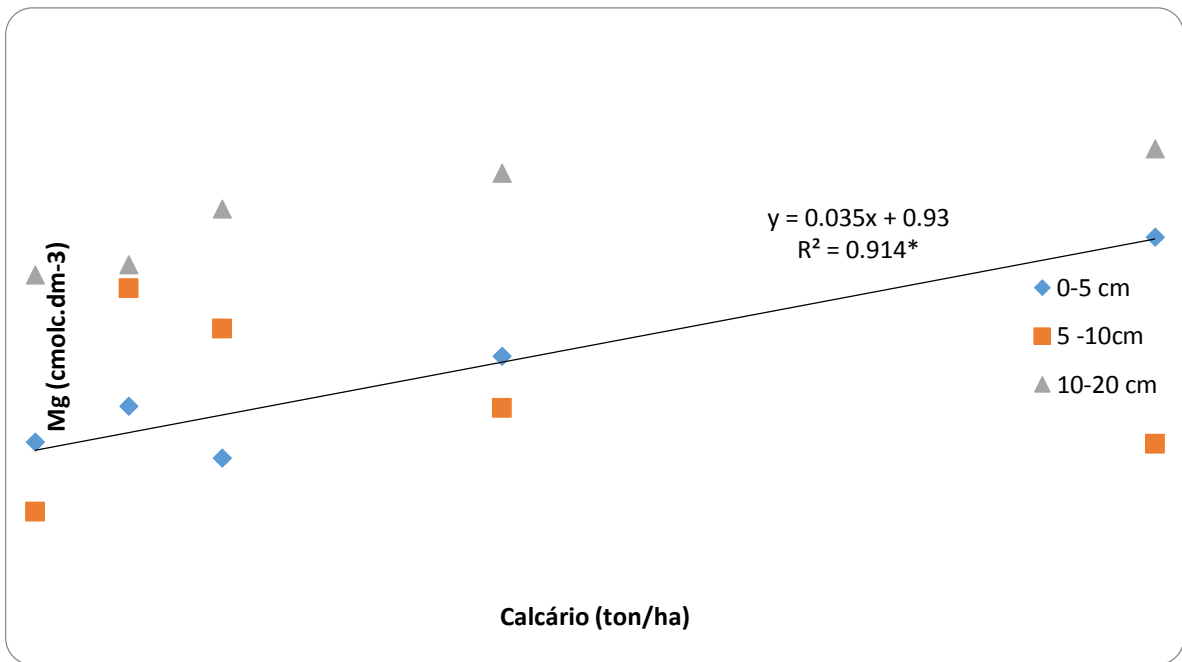


Figura 19- Demonstrativo do teor de Mg^{+2} em diferentes profundidades, submetido a aplicações em doses crescentes de calcário. * Significativo $P < 0,01$.

O manganês tem na profundidade 0-5cm uma redução significativa no seu teor com o aumento da dose de calcário aplicado. Já na profundidade 5-10cm ocorreu uma diminuição do teor com o aumento da dose, mas não tão expressiva com na profundidade anterior, a profundidade 10-20cm não houve resultado significativo (Figura 20).

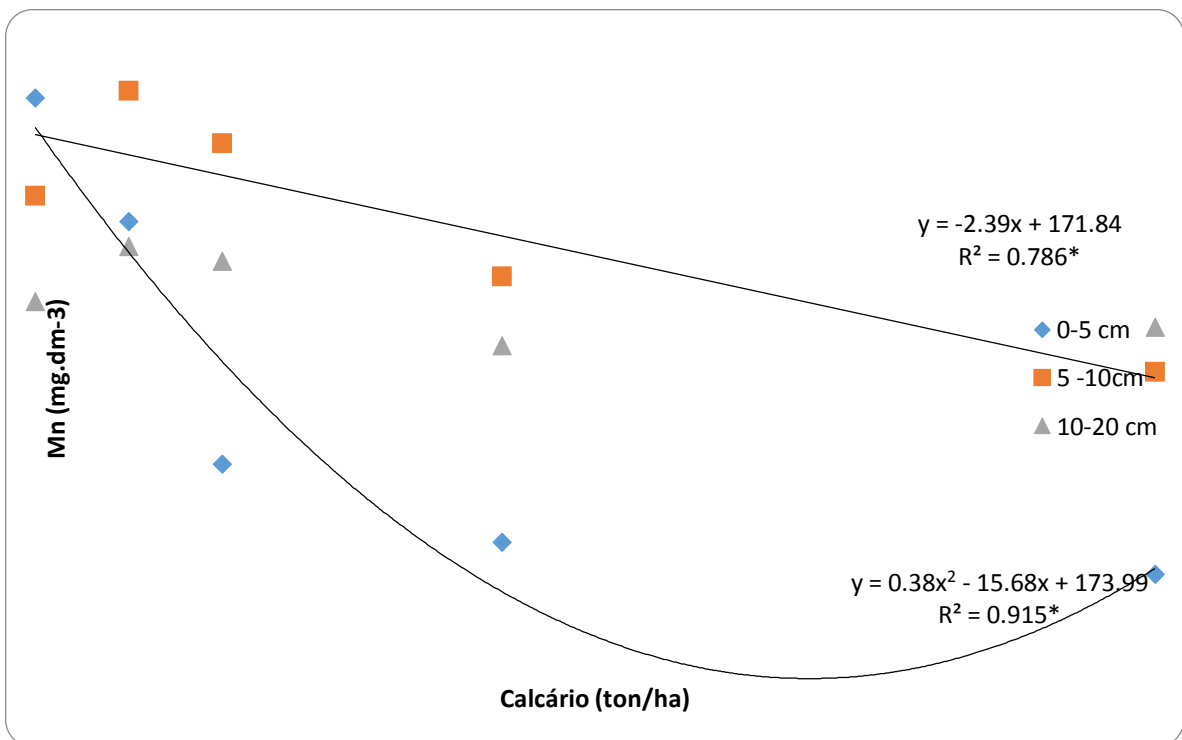


Figura 20- Demonstrativo do teor de Mn, submetido ao aumento crescente das doses de calcário.

Com a aplicação superficial de calcário a Saturação de Bases teve um aumento quadrático com o aumento da dose de calcário aplicado superficialmente no solo na profundidade de 0-5cm, na camada de 5-10cm ocorreu uma elevação linear da mesma com o aumento da dose aplicada, já na profundidade de 10-20 cm não ocorreu efeito significativo (Figura 21).

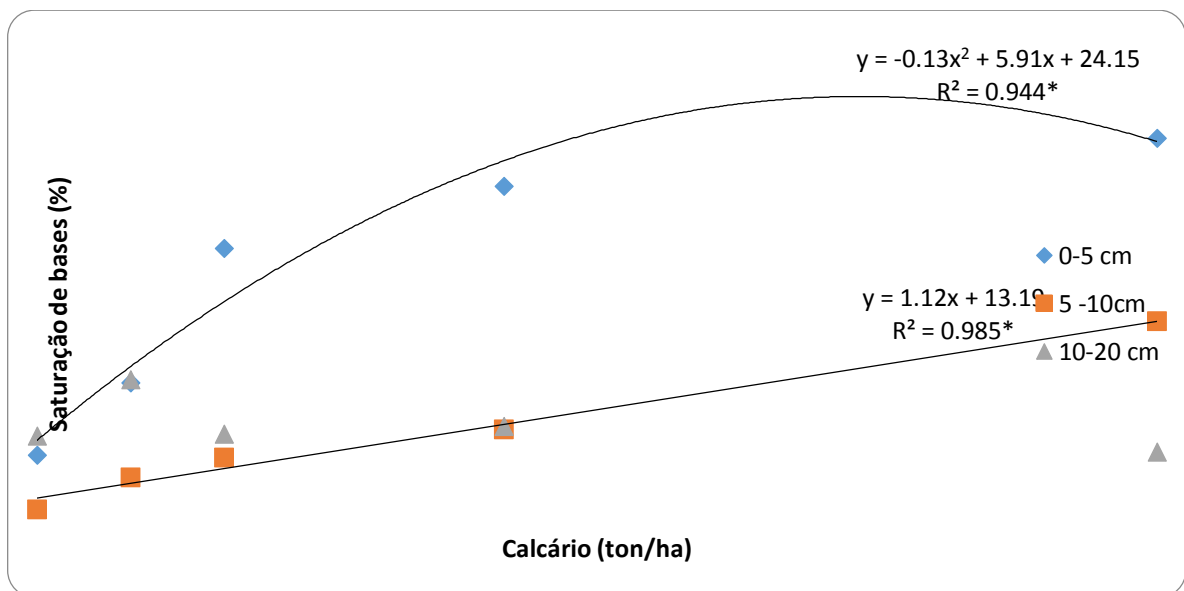


Figura 21- Representação da saturação por bases quando aplicadas diferentes doses de calcário.

Com a aplicação de calcário superficialmente ocorreu uma diminuição de forma quadrática do teor de Alumínio livre no solo com o aumento da dose aplicada (figura 22). Com a aplicação de calcário superficial Caires et al (1998) verificaram que ocorreu uma diminuição do Al trocável no solo na camada de 0-10cm. Já Soratto e Crusciol (2008) observaram que o maior efeito da calagem sobre os teores de Al trocável foi observado na amostragem realizada aos 12 meses após a aplicação, atuando em todas as profundidades 0-20cm. De acordo com Tissi; Caire e Pauletti (2004), após 22 meses da aplicação do calcário os teores de Al+H diminuíram na camada de 0-10cm de profundidade, a dose aplicada foi de 3 ton/ha.



Figura 22- Demonstrativo do teor de Al^{3+} no solo submetido ao aumento crescente das doses de calcário.

A aplicação de calcário superficial fez com que ocorresse uma diminuição do teor de cobre de forma linear com o aumento da dose aplicada no solo (Figura 23).

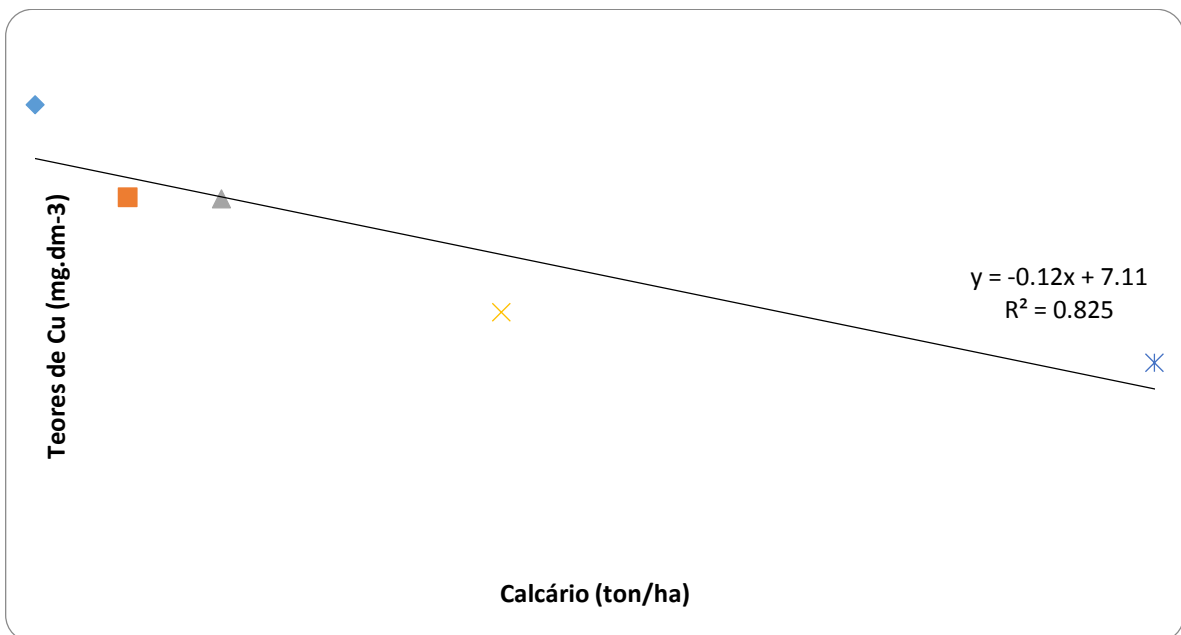


Figura 23- Representação do teor de Cobre, quando aplicado diferentes doses de calcário.

O teor de fósforo teve um aumento na forma quadrática com o aumento dose de calcário aplicada superficialmente no solo (Figura 24).

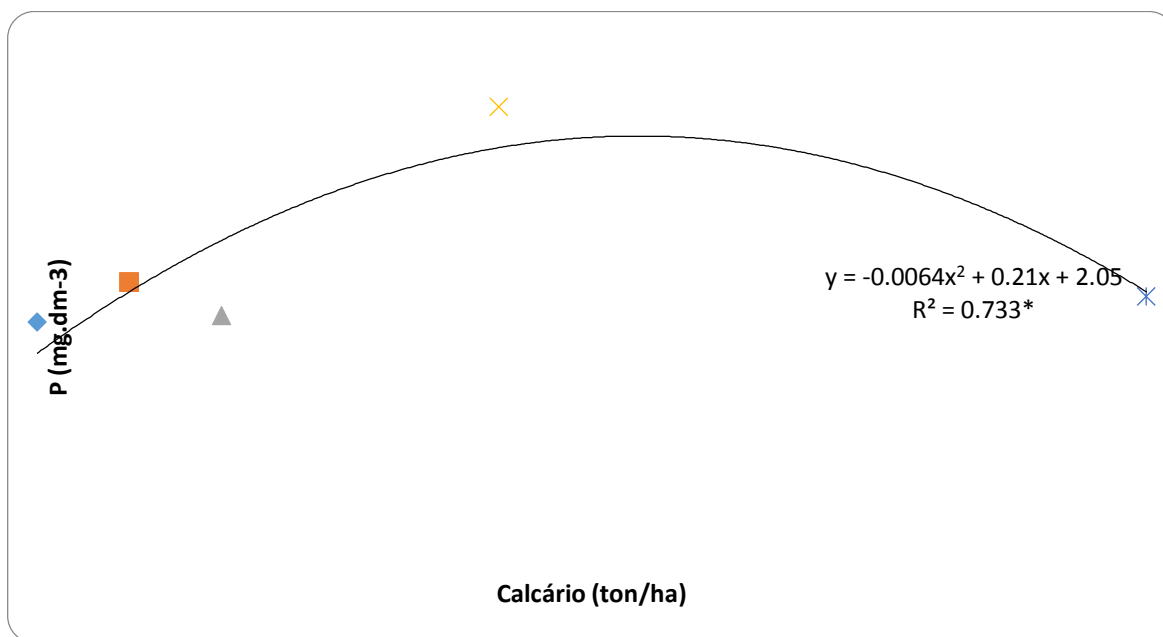


Figura 24- Representação do teor de Fósforo, quando aplicado diferentes doses de calcário.

1.5.2.2 Parâmetros químicos após aplicação de gesso agrícola

A aplicação de gesso não apresentou interação com a aplicação de calcário na superfície em nenhum dos parâmetros avaliados. Também não se observou efeito da aplicação de gesso agrícola nos parâmetros de Al, argila, Cu, Al + H, Ca, CTC ef., K, Mg, Mn, pH, saturação de bases e SMP. No entanto, o gesso apresentou interação com a profundidade nos teores de P (tabela 15) e aumentou a concentração de enxofre (S) no tratamento com gesso (Tabela 16).

Tabela 15. Representação dos teores de Fósforo (P) em presença ou ausência de gesso agrícola.

Profundidade ----- cm -----	Gesso agrícola	
	0 ton	6 ton/há
	P mg.dm ⁻³	
0-5	3,56 Aa	6,97 Ba
5-10	1,69 Ab	1,78 Ab
10-20	1,39 Ab	1,08 Ab
CV %	67,51	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letras maiúsculas comparam valores na linha e letra minúscula comparam valores na coluna.

Tabela 16. Representação dos teores de S em presença ou ausência de gesso agrícola.

Profundidade ----- cm -----	Gesso agrícola	
	0 ton	6 ton/ha
	S mg.dm ⁻³	
0-20	16,00 ^s	70,73
CV %	48,07	

^s significativo, na coluna, pelo teste F(p<0,05).

1.5.3-Experimento 3 - Influência da aplicação de calcário e uso do gesso agrícola nas características físicas e químicas do solo

1.5.3.1 Parâmetros físicos de solo

A resistência do solo à penetração na área sobre o SPD, apresentou os maiores valores nas camadas mais profundas (20 a 40cm), (tabela 17), diminuindo a compactação nas camadas superficiais do solo (0 a 5cm). No entanto, a aplicação de altas doses de calcário (8ton/ha e 16ton/ha) na superfície do solo, associada ou não com a aplicação de 6.000 kg.ha⁻¹ de gesso não diferiu estatisticamente da testemunha.

A compactação do solo não foi influenciada em função do emprego de doses elevadas de calcário e gesso agrícola.

A infiltração de água não foi afetada pela adição de calcário e gesso na superfície do solo no SPD, conforme análise de variância (p≤0,05) tabela 18.

Tabela 17- Níveis de compactação do solo em (KPa) analisados em diferentes profundidade do solo. Bom Jesus – RS.

Prof. --cm--	Compactação superficial	
	-----Pressão (Kpa)-----	
0 a 5	82.52	e ⁽¹⁾
5 a 10	847.50	d
10 a 15	1406.93	c
15 a 20	1674.04	b
20 a 25	1814.49	ab
25 a 30	1884.43	a
30 a 35	1981.79	a
35 a 40	1983.66	a

C.V. = 14.58 %

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letras minúsculas comparam valores na vertical.

Tabela 18- Análise de variância ($p \leq 0,05$) dos níveis de infiltração do solo, Bom Jesus – RS.

Fontes	GL	SQ	QM	F	p
CALCARIO	2	16487.703	8243.852	0.18209	0.8353
GESSO	1	25705.488	25705.49	0.56779	0.4628
REP	3	168208.35	56069.45	-	-
CALCARIO.GESSO	2	87455.725	43727.86	0.96588	0.4031
RESIDUO	15	679088.65	45272.58	-	-
TOTAL	23	976945.92	-	-	-

C.V. = 28.97 %

A aplicação de calcário ao solo apresentou interação entre doses de calcário agrícola e profundidades para o teor de argila do solo. A camada de 0 a 5 cm apresentou menor teor de argila nos tratamentos com aplicação de calcário e sem aplicação de gesso (Tabela 19). Nas camadas mais profundas de 5 a 10, 10 a 20 e 20 a 40cm de profundidade a aplicação de 8ton/ha e 16ton/ha de calcário agrícola e aplicação de 6ton/ha de gesso não diferiu estatisticamente da testemunha.

Tabela 19 - Teores médios de Argila (%) no solo em diferentes profundidades amostradas, com aplicação de diferentes doses de calcário em um Cambissolo. Bom Jesus – RS.

Prof. --cm--	Calcário ton/ha		
	0	8	16
-----Argila %-----			
0 a 5	33.40 Ab ⁽¹⁾	31.75 Ab	25.62 Bb
5 a 10	43.25 Aa	46.12 Aa	45.12 Aa
10 a 20	43.00 Aa	42.37 Aa	43.87 Aa
20 a 40	47.62 Aa	46.62 Aa	46.87 Aa
C.V. = 5.87 %			

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letras maiúsculas comparam valores na horizontal e letra minúscula comparam valores na vertical.

Comparando a aplicação da dose mais elevada (16ton/ha), reduziu os teores de argila na camada superficial de 0 a 5cm de profundidade.

1.5.3.1 Parâmetros químicos de solo

Na avaliação do uso de gesso e calcário aplicados na superfície do sistema plantio direto sobre os atributos químicos do solo, observou-se interação entre gesso, calcário e profundidade nos parâmetros avaliados de Ca, Argila e Na. Os teores de Al, MO, apresentaram interação apenas entre gesso e profundidade. O Mg apresentou interação do uso do calcário e profundidade e também gesso e profundidade avaliada. Os parâmetros pH e S apresentaram efeito pelo uso do gesso e profundidade, e doses de calcário. Os teores de saturação por bases e H+ Al apresentaram

efeito simples pelo uso de doses de calcário. Os demais parâmetros avaliados (K, P, Saturação por Al e Saturação por bases) apresentaram variação apenas em função da profundidade avaliada. Os resultados são apresentados agrupados conforme as interações que apresentaram.

A aplicação de calcário na superfície do solo apresentou aumento dos valores de Ca com o aumento da dose de calcário utilizada (tabela 20), nas camadas de 0 a 5cm e 5 a 10 cm, sem aplicação de gesso.

Tabela 20 - Teores médios de Ca no solo em diferentes profundidades amostradas, com aplicação de diferentes doses de calcário e gesso agrícola em um Cambissolo. Bom Jesus – RS.

Prof. --cm--	Calcário ton.ha ⁻¹											
	0		8		16							
	Gesso ton.ha ⁻¹											
	0		6		0		6					
-----Ca cmol _c dm ³ -----												
0 a 5	15.60	Ca ^{* (1)}	8.35	Aab	21.10	Ba [*]	10.15	Aa	28.80	Aa [*]	11.70	Aa
5 a 10	7.10	Bb ^{ns}	9.30	Aa	11.40	Ab ^{ns}	12.60	Aa	14.00	Aa ^{ns}	12.50	Aa
10 a 20	3.90	Abc ^{ns}	5.82	Bab	2.90	Ac [*]	10.65	ABa	5.45	Ab [*]	13.10	Aa
20 a 40	1.38	Ac ^{ns}	3.05	Ab	1.53	Ac ^{ns}	3.03	Ab	1.85	Ab ^{ns}	3.95	Ab
C.V. = 32.97 %												

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05), sendo que, letras maiúsculas comparam valores na horizontal e letra minúscula comparam valores na vertical. ^{*}significativo, ^{ns}não significativo nos tratamentos com diferentes doses corretivos, na presença ou ausência de gesso, pelo teste F (p<0,05).

Nas demais profundidades analisadas com a mesma dose aplicada, os valores foram iguais a testemunha.

Na parcela analisada com aplicação de 16ton/ha de calcário e 6.000ton/ha de gesso agrícola, os teores de Ca aumentaram na profundidade de 20 a 40cm solo.

No tratamento com 16ton/ha de calcário sem aplicação de gesso, o Na obteve valores significativamente altos na camada de 0 a 5 cm de profundidade, os demais tratamentos avaliados e profundidades os valores não diferiram estatisticamente (tabela 21).

Tabela 21 - Teores médios de Na no solo em diferentes profundidades amostradas, com aplicação de diferentes doses de calcário e gesso agrícola em um Cambissolo. Bom Jesus – RS.

Prof.	Calcário ton.ha ⁻¹											
	0		8		16							
--cm--	Gesso ton.ha ⁻¹											
	0		6		0		6					
	----- Na mg/dm ³ -----											
0 a 5	9.50	Ba ^{ns(1)}	7.50	Aa	15.50	Ba ^{ns}	9.00	Aa	49.50	Aa*	8.00	Aa
5 a 10	8.00	Aa ^{ns}	8.00	Aa	15.50	Aa ^{ns}	10.50	Aa	15.00	Ab ^{ns}	9.50	Aa
10 a 20	6.50	Aa ^{ns}	9.00	Aa	10.00	Aab ^{ns}	8.50	Aa	10.00	Ab ^{ns}	10.50	Aa
20 a 40	4.00	Aa ^{ns}	6.00	Aa	4.00	Ab ^{ns}	4.00	Aa	6.50	Ab ^{ns}	5.50	Aa
C.V. = 53.36 %												

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letras maiúsculas comparam valores na horizontal e letra minúscula comparam valores na vertical. *significativo, ^{ns}não significativo nos tratamentos com diferentes doses corretivos, na presença ou ausência de gesso, pelo teste F ($p < 0,05$).

A aplicação de gesso (6ton/ha) reduziu o teor de Na na camada de 0 a 5cm no tratamento 6 (T6) com aplicação de 16ton/ha de calcário agrícola.

Os teores de MO e Al, apresentaram interação entre o uso de gesso (6ton/ha) e profundidade, apresentado na tabela 5 abaixo.

Os teores de MO no solo foram maiores sem a aplicação de gesso na camada superficial de 0 a 5cm (tabela 22). As demais profundidades analisadas não diferiram com a aplicação do gesso (6ton/ha). Houve um decréscimo no valor da MO conforme as camadas analisadas de 0 a 5cm para 20 a 40cm.

Tabela 22 - Teores médios de MO e Al no solo em diferentes profundidades amostradas, com aplicação de 0 e 6 ton. ha⁻¹ gesso agrícola em um Cambissolo. Bom Jesus – RS.

Prof. --cm--	Gesso			
	0		6	
	Al cm _o /dm ³		MO %	
0 a 5	0.01 Ad ⁽¹⁾	0.62 Ab	7.31 Aa	5.96 Ba
5 a 10	1.61 Ac	0.71 Ab	5.59 Ab	5.52 Aab
10 a 20	4.11 Ab	1.34 Bb	5.27 Ab	5.17 Ab
20 a 40	6.70 Aa	4.37 Ba	4.10 Ac	4.02 Ac
C.V. = 54.41 %		C.V. = 8.56 %		

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letras maiúsculas comparam valores na horizontal e letra minúscula comparam valores na vertical.

Em relação ao Al observa-se que não houve redução dos teores de Al nas camadas superficiais de 0 a 10cm de profundidade com a aplicação de gesso (tab. 22). No entanto, nas camadas 10 a 40cm de profundidade os teores reduziram com a aplicação de gesso. A redução dos teores de alumínio trocável no solo, por meio da aplicação de gesso (6.000kg.ha⁻¹).

Em relação às profundidades, o teor de Al nas camadas de 20 a 40cm de profundidade com ou sem aplicação de gesso agrícola foram maiores que as demais camadas analisadas. Na aplicação de 6ton/ha de gesso agrícola, reduziu os teores de Al no solo nas camadas de 10 a 40cm.

Os teores de Mg no solo foram mais baixos com a aplicação de gesso (6ton/ha) na camada de 0 a 5cm de profundidade (tabela 23).

Na aplicação de calcário superficial (8 ton/ha e 16 ton/ha) o nutriente (Mg) baixou os valores na camada de 0 a 5cm de profundidade em relação a testemunha.

Ocorreu interação nas camadas de 10 a 20cm de profundidade nos tratamentos avaliados, a camada de 20 a 40cm obteve os valores mais baixos de Mg no solo.

O pH obteve valor mais baixo com a aplicação de gesso na profundidade de 0 a 5cm, e sem a aplicação de gesso na camada de 10 a 20cm de profundidade. Em relação a utilização de

calcário na superfície do solo, os valores maiores foram obtidos com a aplicação de 16ton/ha de calcário agrícola, as demais dosagens não diferiram estatisticamente (tabela 24).

Tabela 23 - Teores médios de Mg no solo em diferentes profundidades amostradas, com aplicação de diferentes doses de calcário e gesso agrícola em um Cambissolo. Bom Jesus – RS.

Prof. --cm--	Gesso		Calcário		
	ton.ha ⁻¹				
	0	6	0	8	16
-----Mg cmol/dm ³ -----					
0 a 5	5.10 Aa ⁽¹⁾	3.55 Ba	5.42 Aa	4.20 Ba	3.35 Ba
5 a 10	4.27 Aa	4.20 Aa	4.60 Aa	4.61 Aa	3.49 Aa
10 a 20	2.50 Bb	4.00 Aa	3.14 Ab	2.89 Ab	3.10 Aa
20 a 40	0.96 Ac	1.62 Ab	1.45 Ac	1.16 Ac	1.26 Ab
C.V. = 29,48 %					

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letras maiúsculas comparam valores na horizontal e letra minúscula comparam valores na vertical.

Tabela 24 - Teores médios de pH e S no solo em diferentes profundidades amostradas, com aplicação de 0 e 6 ton.ha⁻¹ gesso agrícola, e interação nas dosagens de calcário agrícola em um Cambissolo. Bom Jesus – RS.

Prof.	Gesso ton/ha		Calcário		
	0	6	0	8ton/ha	16 ton/ha
-----pH H ₂ O-----					
0 a 5	6.33 Aa ⁽¹⁾	5.07 Ba	5.02B	5.18B	5.41A
5 a 10	5.18 Ab	5.22 Aa			
10 a 20	4.47 Bc	5.10 Aa			
20 a 40	4.29 Ac	4.52 Aa			
C.V. = 6.50 %					
-----S mg/dm ³ -----					
0 a 5	12.20 Bc	18.22 Ab	19.66B	22.97A	23.00A
5 a 10	20.53 Ab	18.67 Ab			
10 a 20	25.13 Aab	21.78 Ab			
20 a 40	29.33 Aa	29.14 Aa			
C.V. = 31.41 %					

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letras maiúsculas comparam valores na horizontal e letra minúscula comparam valores na vertical.

O teor de S no solo mais baixo foi obtido sem a aplicação de gesso na profundidade de 0 a 5cm, apresentado na tabela 8. Na camada mais profunda analisada (20 a 40cm) o S obteve valores mais altos diferindo significadamente das demais.

Na aplicação de calcário agrícola no solo de 16ton/ha, proporcionou elevado valor de S no solo, efeito atribuído a grande mobilidade do S no solo.

O gesso também tem outra grande importância como fonte de S, elemento essencial para as plantas e que sua ausência pode, muitas vezes, limitar a produção das culturas.

Os teores avaliados de P, K, Saturação de Al e Saturação de Bases, obtiveram efeito simples da aplicação de calcário agrícola, resultando na diferença de profundidades, demonstrados na tabela 25.

Os teores de P mais altos foram encontrados na camada de 0 a 5cm de profundidade, esse resultado corrobora com os resultados de Costa (2011), pois relata que a aplicação de gesso (21ton/ha) o P ficou restrito a camada 0 a 5cm de profundidade após 60 meses de aplicação.

Tabela 25 - Teores médios de P, K e Saturação por Al no solo em diferentes profundidades amostradas, em um Cambissolo. Bom Jesus – RS.

Prof. --cm--	---K--- mg.dm ⁻³	---Sat. Al--- %	-Sat. Bases- %	---P--- mg.dm ⁻³
0 a 5	279.08 a ⁽¹⁾	0.02 d	89.47 a	18.67 a
5 a 10	107.25 b	10.62 c	59.08 b	13.22 a
10 a 20	59.08 c	38.21 b	22.22 c	2.89 b
20 a 40	39.17 c	65.83 a	9.24 d	1.28 b
C.V. = 43.37 %	C.V. = 41.87 %	C.V. = 28.60 %	C.V. = 115.56 %	

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), sendo que, letra minúscula comparam valores na vertical.

O K obteve valores maiores na profundidade de 0 a 5cm analisada, diferindo estatisticamente das camadas superficiais.

A Saturação por Al obteve aumento nos valores nas camadas de 20 a 40cm de profundidade.

Nos três fatores analisados não ocorreu diferença estatística com aplicação de gesso (6ton/ha) e doses de calcário agrícola..

As variações na saturação de bases são consequência das alterações nos teores de Ca, Mg e K no solo.

Evidenciam-se modificações significativas quanto a saturação de bases em todas as camadas analisadas, concentrando-se com a maior porcentagem na camada superficial de 0 a 5cm de profundidade.

1.6- CONCLUSÕES

As conclusões serão apresentadas no próximo relatório com a inclusão dos resultados do experimento 4.

1.7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, et al. Qualidade do solo avaliada pelo “ Soil quality kit test” em dois experimentos de longa duração no Rio Grande do Sul. Rev. Bras. Ciênc. Solo. V. 31, p. 109-121, 2007.

EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Solos**, 2ª edição, p. 35, 1997. Disponível em:
<http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual%20de%20MetodosID-6trBnpFBp8.pdf>.

SANTI, A. L.; et al. **Infiltração de água no solo, determinada por diferentes métodos, como indicador do potencial produtivo em dois latossolos manejados com agricultura de precisão**. Interciência, v. 37, n. 3, 2012.

TEDESCO, M.J. et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre: Departamento de solos da UFRGS, 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).

ANEXO 6 – Comprovação da Meta 4

Material de divulgação – convite aos produtores



**CADASTRO AMBIENTAL
RURAL – CAR**

**PROJETO VITRINE
TECNOLÓGICA POLO DE
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DOS
CAMPOS DE CIMA DA SERRA**

Objetivos:

- ⇒ Treinamento para o registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais;
- ⇒ Integrar as informações ambientais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente - APP, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das

propriedades e posses rurais do país.

Ministrante:

- ⇒ Prof. Dr. Luciano Gebler
UCS/EMBRAPA

Data:

- ⇒ 27 de maio, as 14h00min e a noite as 19h00min no campus 1 (bairro Vitória) da Universidade de Caxias do Sul, campus Vacaria.

Público alvo

- ⇒ Produtores rurais dos campos de cima da serra.

Vagas

- ⇒ 20.

Temática

Abordagem do cadastro ambiental rural, na modalidade preenchimento, com a promoção de debates e discussões sobre o tema proposto.

Informações

Campus Universitário Vacaria – CAMVA
Telefone (54) 3908 – 5400
Av. Dom Frei Cândido Maria Bampi, 2800 – Vacaria/RS.

Instituições de fomentos



Local de divulgação: os folders foram enviados à cooperativa – COOPERVAL para convite aos produtores e empresas.

Browser tabs: Treinamento Cadastro Ambiental Rural, Captive Portal

Address bar: <https://mail.google.com/mail/u/0/?pli=1#sent/14d9069b37adbaea>

Navigation: Apps, Universidade de Cax... Gmail Google YouTube BOL - Brasil Online Banco Santander Br... Notícias Hidráulica Irrigação Auto peças Revendas Músicas

UCS UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

Search: in:sent

Account: hccorrea@ucs.br

E-mail: Mover para a Caixa de Entrada Mais 6 de 415

ESCREVER

Entrada (87)
Com estrela
Importante
Enviados
Rascunhos (5)
INBOX/Itens enviados
INBOX/Itens enviado...
INBOX/Rascunhos
INBOX/SPAM
INBOX/Trash

Ops! Você não está invisível, porque está acessando o Google Talk por outro cliente, dispositivo ou local que não oferece o recurso de invisibilidade.

Pesquisar pessoas...
Elaine Damiani C...
Luciano Gebler
Dini Lusia da Silva
Enilce da Silva T...
Haiany Serraggio ...
Henrique Cunha

Treinamento Cadastro Ambiental Rural

Henrique Cunha Corrêa <hccorrea@ucs.br> para orlei <orlei@agrisser.com.br> 26 de mai

Bom dia Orlei,
Segue alteração do treinamento do CAR oferecido pela UCS:
Será Quarta-feira dia 27, as 19:00 horas no auditório do campus velho, no bairro vitória.
Curso será **gratuito** para produtores agrícolas.
Abraços,
Henrique.

Clique aqui para Responder ou Encaminhar

Usando 0,68 GB [Requisitos do programa](#) Última atividade da conta: Há 15 horas [Detalhes](#)
Powered by Google

ANEXO 6 – Comprovação da Meta 4

Material de divulgação - ofício entregue ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Vacaria e Muitos Capões para convite aos produtores.

ANEXO 6 – Comprovação da Meta 4

Fotos do evento de divulgação

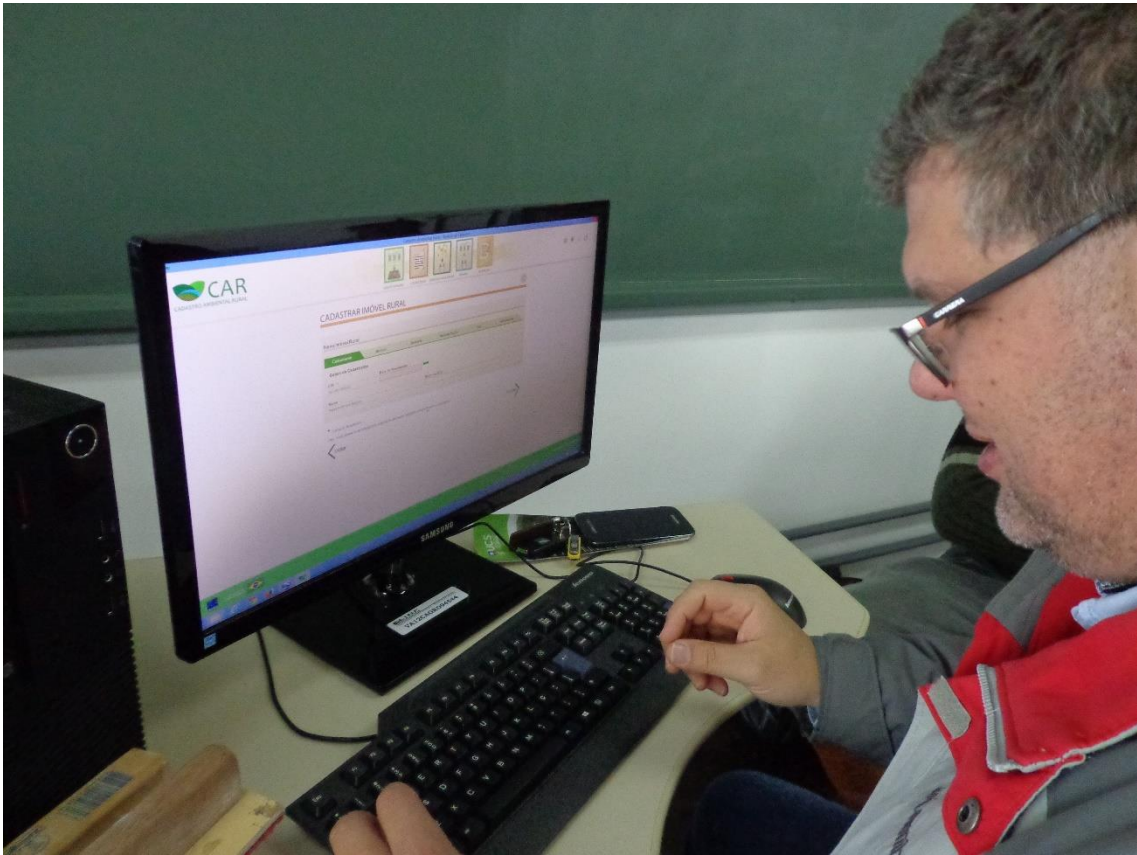


ANEXO 6 – Comprovação da Meta 4

Fotos da realização do cadastramento ambiental rural (CAR)





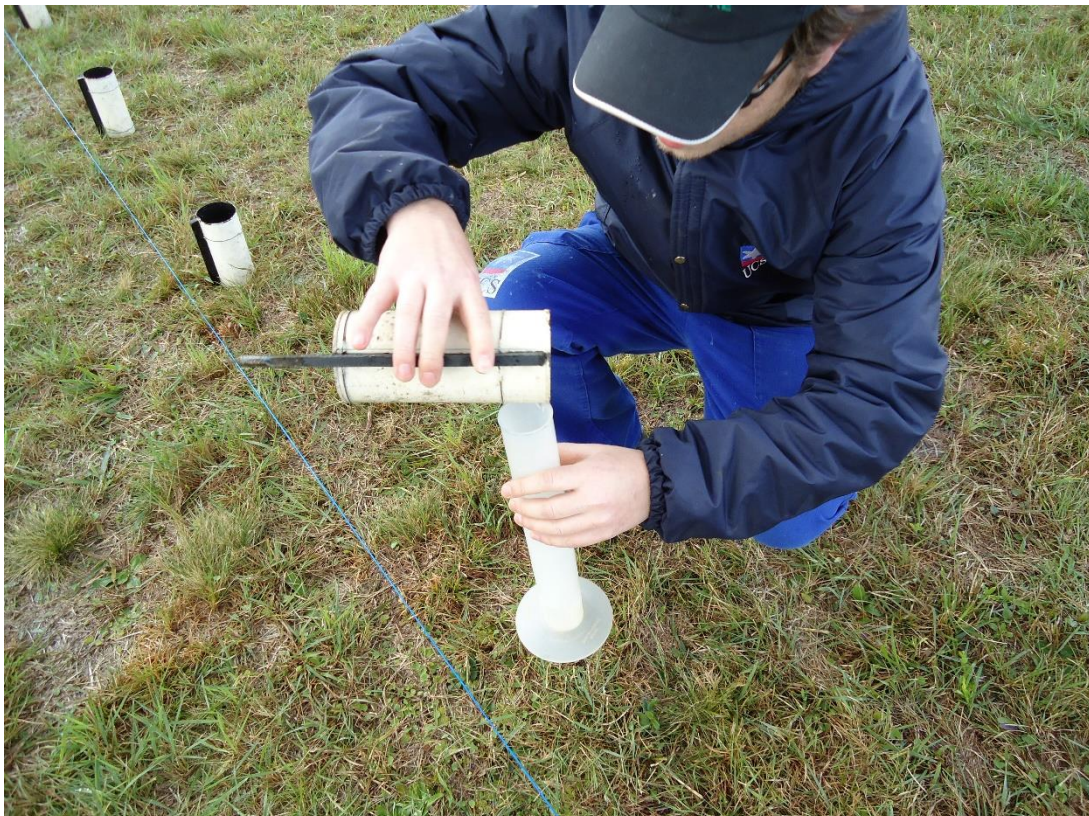


ANEXO 6 – Comprovação da Meta 4

Cadastramentos ambientais rurais realizados

ANEXO 7 – Comprovação da Meta 5

Utilização do simulador de chuva





ANEXO 8 – Comprovação da Meta 6

Material de divulgação



UCS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO
DE VACARIA

**A UTILIZAÇÃO DA AGRICULTURA DE
PRECISÃO EM PROPRIEDADES RURAIS**

PROJETO VITRINE TECNOLÓGICA
POLO DE INOVAÇÃO DOS CAMPOS DE CIMA DA SERRA

Coordenação
Profa. Dra. Taisa Dal Magro - UCS

Público-Alvo
Produtores rurais dos Campos de Cima da Serra.

Período
Dias 29 de agosto de 2015
Campus Universitário de Vacaria.
Carga horária de 8 horas.

Ministrantes
Prof. Dr. Luciano Gebler – UCS
Profe. Me. Marcio Eduardo Boeira Bueno – UCS

Objetivo
Proporcionar aos participantes, uma abordagem sobre a utilização da agricultura de precisão em propriedades rurais, a coleta correta e o adequado tratamento (uso) das informações obtidas na produção de grãos e na fruticultura.

Inscrições
As inscrições são gratuitas e podem ser feitas pela internet e na Secretaria de Extensão do Campus até o dia 29 de maio de 2015. Vagas limitadas.

Informações
Campus Universitário de Vacaria – CAMVA
Telefone (54) 3908.5400
Av. Dom Frei Cândido Maria Bampi, 2800 – Vacaria / RS

Central de Atendimento UCS – Galeria Universitária
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Sala 29 – Caxias do Sul / RS
Telefones (54) 3218.2800 / (54) 3218.2152 / (54) 3218.2322
www.ucs.br/site/extensao

 Programa de Apoio aos Polos Tecnológicos

 Secretaria de Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico

 Rio Grande do Sul

ANEXO 8 – Comprovação da Meta 6

Locais de divulgação do evento – empresas, cooperativas

Imagens do folder disponibilizado:

Sindicato dos trabalhadores rurais



Empresa John Deere



Empresa Ke Soja



Cooperativa - COOPERVAL



Empresa Rodopças



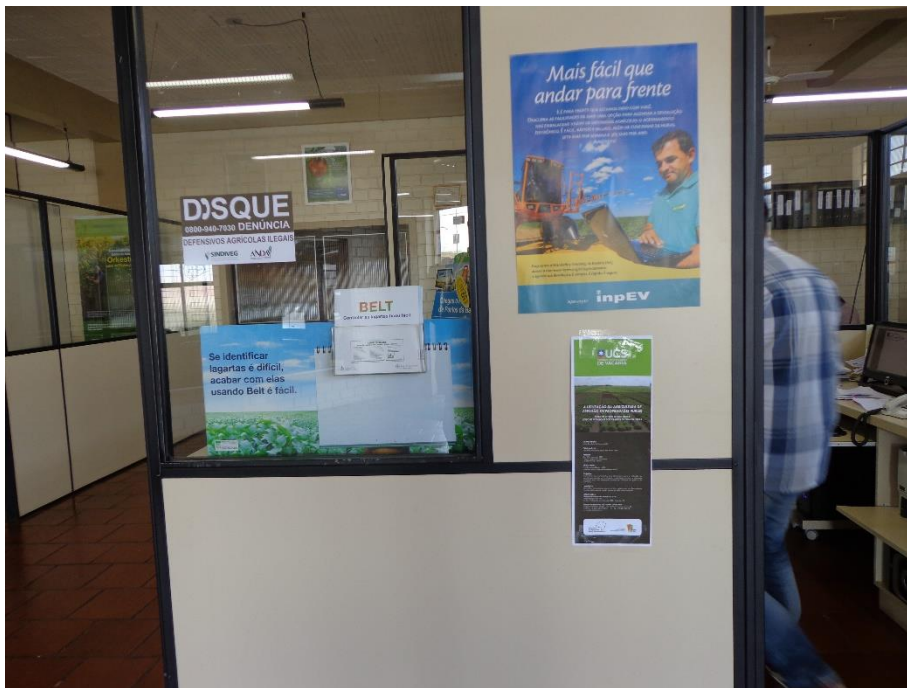
Empresa Grãos de Ouro



Empresa Agromáquinas



Empresa Casa das Rações Vacaria



ANEXO 8 – Comprovação da Meta 6

Locais de divulgação do evento

Ofício de recebimento do material para divulgação por entidades.

ANEXO 8 – Comprovação da Meta 6

Locais de divulgação do evento

CD com a gravação que foi divulgada na rádio UCS FM, uma semana antes do evento, nos horários das 9:30; 11:30; 14:30 e 16:30.

ANEXO 8 – Comprovação da Meta 6

Fotos do evento





ANEXO 8 – Comprovação da Meta 6

Material utilizado

ANEXO 8 – Comprovação da Meta 6

Lista de presenças

ANEXO 9 – Comprovação da Meta 8

Documento da presidente do COREDE Campos de Cima da Serra

ANEXO 9 – Comprovação da Meta 8

Material de divulgação



UCS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO
DE VACARIA

**A UTILIZAÇÃO DA AGRICULTURA DE
PRECISÃO EM PROPRIEDADES RURAIS**

PROJETO VITRINE TECNOLÓGICA
POLO DE INOVAÇÃO DOS CAMPOS DE CIMA DA SERRA

Coordenação
Prof. Dra. Taisa Dal Magro - UCS

Público-Alvo
Produtores rurais dos Campos de Cima da Serra e acadêmicos do Curso de Agronomia.

Período
Dias: 29 de agosto de 2015
Campus Universitário de Vacaria.
Carga horária de 8 horas.

Ministrantes
Prof. Dr. Luciano Gebler – UCS
Profe. Me. Marcio Eduardo Boeira Bueno – UCS

Objetivo
Proporcionar aos participantes, uma abordagem sobre a utilização da agricultura de precisão em propriedades rurais, a coleta correta e o adequado tratamento (uso) das informações obtidas na produção de grãos e na fruticultura.

Inscrições
As inscrições são gratuitas e podem ser feitas pela internet e na Secretaria de Extensão do Campus até o dia 29 de maio de 2015. Vagas limitadas.

Informações
Campus Universitário de Vacaria – CAMVA
Telefone (54) 3908.5400
Av. Dom Frei Cândido Maria Bampi, 2800 – Vacaria / RS

Central de Atendimento UCS – Galeria Universitária
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – Sala 29 – Caxias do Sul / RS
Telefones (54) 3218.2800 / (54) 3218.2152 / (54) 3218.2322
www.ucs.br/site/extensao

 Programa de Apoio aos Polos Tecnológicos

 Secretaria de Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico

 Rio Grande do Sul

ANEXO 9 – Comprovação da Meta 8

Locais de divulgação UERGS – Campus Vacaria



Agronomia UCS – via Ambiente Virtual

The screenshot displays the UCSvirtual web portal. The browser address bar shows <https://ucsvirtual.ucs.br>. The user is logged in as **Luciane Arantes de Paula**, with the last access recorded on 03/09/2015 at 13:11:54. The page title is "Ambiente Virtual de Aprendizagem - Graduação".

Navegação (Navigation):

- Ambientes Virtuais
- Biblioteca
- Extensão
- Gestão Acadêmica
- Gestão Administrativa
- Graduação
 - Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)**
 - Avaliação On-line
 - Documentos e Formulários para download
 - Histórico de Impressões
 - Portais dos Cursos
 - Pós-Graduação
 - Pesquisa
 - Unidades Universitárias

Acesso Rápido (Quick Access): Registros de Aproveitamento

Mensagens Instantâneas (Instant Messages): Mensagens Recebidas, Mensagens Enviadas

Coordenação de Curso (Course Coordination): Agronomia GRA002/44

Ambientes (Environments):

- Ano/Período 2015/4
 - Ecofisiologia Vegetal - CIB0243V (Horário: 54-55)
 - Genética Geral - CIB0246V (Horário: 56-57)
 - Melhoramento de Plantas - AGR0223V (Horário: 10)
 - Trabalho de Conclusão de Curso I - AGR0239V (Horário: 68)

Histórico (History)

Destinatários (Recipients): Adalgisa Longo, Adriano Bolsoni, Agnelo Moura de Arcal (233 destinatários)

Mensagem:

Prezado aluno,

Venho através desta mensagem convidá-lo para participar do Treinamento sobre Agricultura de Precisão?

Data: 29 de agosto de 2015 (sábado)
Horário: das 8:00 às 18:00h
Local: Campus 1 da UCS, Avenida Presidente Kennedy, 2020, Bairro Vitória
Palestrantes: Prof. Luciano Gebler
Prof. Márcio Boeira

O treinamento é gratuito e vai valer horas complementares.

Contamos com sua presença.

Atenciosamente,
Profa. Luciane Arantes

Uri de referência: Curso de Agronomia

Desenvolvido pela Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação - Universidade de Caxias do Sul

ANEXO 9 – Comprovação da Meta 8

Locais de divulgação do evento

Ofício de recebimento do material para divulgação por entidades.

ANEXO 9 – Comprovação da Meta 8

Fotos do evento





ANEXO 9 – Comprovação da Meta 8

Material utilizado – mesmo material utilizado na meta 6.

ANEXO 9 – Comprovação da Meta 8

Lista de presenças