
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DO SOLO SOB DIFERENTES USOS EM BACIA HIDROGRÁFICA

Pedro Daniel da Cunha Kemerich¹
Sérgio Roberto Martins²
Masato Kobiyama³
Galileo Adeli Buriol⁴
Alencar Simão Rizzardi⁵
Régis Leandro Lopez da Silva⁶
Willian Fernando de Borba⁷

Resumo: *O solo se tornou um recurso essencial à sobrevivência do ser humano, porém com o aumento dos níveis de contaminação gerado pelas ações antrópicas, esse recurso está recebendo toda essa carga poluidora acarretando em mudanças em suas propriedades. Com base nisso, o presente trabalho teve por objetivo caracterizar os atributos físicos e químicos de solo sob diferentes usos em uma bacia hidrográfica. Os teores de argila variaram de 8 a 51%, com média de $28,84 \pm 12,18\%$, a concentração de Potássio variou de 0,8 a 208 mg kg⁻¹, com média de $54,56 \pm 47,16$ mg kg⁻¹. Os valores de Matéria Orgânica variaram de 0,6 a 2,9%, com média de $1,50 \pm 0,63\%$, a concentração de Fósforo variou de 0,7 a 6 mg kg⁻¹ com média de $2,36 \pm 1,52$ mg kg⁻¹, já os valores de pH variaram de 4,2 a 5,8 com média de $4,76 \pm 0,39$. Dentre os parâmetros analisados, destacam-se o valor elevador de argila e M.O. nos solos que estão sob uso de mata nativa e campo nativo, sendo possível afirmar que a preservação do solo contribui para manutenção destes parâmetros. Dentre os atributos químicos, os maiores valores relacionam-se com solos que sofreram ação antrópica, tais como aqueles cultivados com arroz e soja ou sob uso de pastagem.*

Palavras-Chave: *Degradação; qualidade química do solo; Vacacaí-Mirim.*

Physical and chemical characterization of soil under different uses in watershed

Abstract: *The soil has become an essential resource for the survival of human beings, but with the increasing levels of contamination generated by human actions, this resource is*

¹Graduação em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Franciscano - UNIFRA, mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário Franciscano. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina – PPGEA/UFSC. E-mail: eng.kemerich@yahoo.com.br

²Graduação e mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas, doutorado e pós-doutorado em Agronomia pela Universidade Politécnica de Madrid, mestrado em Gestão Econômica e Planejamento do Desenvolvimento pela Universidad Complutense de Madrid. Professor Visitante Nacional Senior/CAPES da Universidade Federal da Fronteira Sul. Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental PPGEA/UFSC. E-mail: sergio@ens.ufsc.br

³Graduação em Ciências Especiais pela Kyoto Educational University, mestrado em Forestry Science pela Tokyo University of Agriculture and Technology e doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná. Professor Associado III da Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPGEA/UFSC. E-mail: kobiyama@ens.ufsc.br

⁴Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria, doutorado em Bioclimatologia Vegetal pela Université de Paris VII - Université Denis Diderot, Docteur Ingenier. Professor Titular do Centro Universitário Franciscano - UNIFRA. E-mail: galileo@unifra.br

⁵Bacharel em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Franciscano, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: alencarrizzardi@hotmail.com

⁶Bacharel em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Franciscano. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: rleandrotcl@hotmail.com

⁷Técnico em Agropecuária pela Universidade Federal de Santa Maria. Aluno de Graduação do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: borba_willian@hotmail.com

getting all this pollution load resulting in changes in their properties. Based on that, this study aimed to characterize the physical and chemical properties of soil under different uses in the Watershed of the Vacacaí-Mirim river. The clay content ranged from 8 to 51% with a mean of $28,84 \pm 12,18\%$, the concentration of potassium ranged from 0,8 to 208 mg kg^{-1} , with a mean of $54,56 \pm 47,16 \text{ mg kg}^{-1}$. The values of organic matter ranged from 0,6 to 2,9%, with a mean of $1,50 \pm 0,63\%$, the concentration of phosphorus ranged from 0,7 to 6 mg kg^{-1} with a mean of $2,36 \pm 1,52 \text{ mg kg}^{-1}$, the pH values ranged from 4,2 to 5,8 with a mean of $4,76 \pm 0,39$. Among the analyzed parameters, we highlight the high levels of clay and organic matter in soils that are where the use is native forest and native field, being possible to say that the preservation of the soil contributes to the maintenance of these parameters. Among the chemical attributes, the highest concentrations are related to soils that have undergone human action, such as the ones grown with rice and soybean and the places used as pasture.

Keywords: Degradation, chemical quality of soil; Vacacaí-Mirim.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que o solo é um recurso natural lentamente renovável, encontrado em diferentes locais na paisagem. Sua origem resulta da alteração de rochas e sedimentos pela ação das variações climáticas (intensidade das chuvas, variação de temperatura) e dos organismos vivos (fauna e flora), nas mais diversas situações da paisagem ao longo do tempo (Streck, 2008).

O solo apresenta grande importância ambiental, uma vez que está ligado com as várias esferas que afetam a vida humana. Além disso, é o substrato principal de produção de alimentos e uma das principais fontes dos nutrientes e sedimentos que são carregados aos rios e mares (Venezuela, 2001).

A dinâmica no mecanismo da formação dos solos traduz-se em processos de fragmentação de natureza físico-química das rochas, transporte, sedimentação e evolução pedogênica (Rocha, 2005).

Em seu estado natural o solo apresenta variabilidade nos atributos físicos, químicos e biológicos em virtude dos processos de formação ocorridos. Em solos onde predomina a ação antrópica, esses atributos apresentam algumas fontes adicionais de heterogeneidade (Carvalho et al. 2003).

Segundo Carvalho et al. (2003), a variabilidade espacial dos atributos pode ser influenciada por alguns fatores intrínsecos, tais como os fatores de formação (material de origem, relevo, clima, organismos e tempo) e pelos fatores extrínsecos (relacionados normalmente com as

práticas de manejo). Com base no exposto acima, o presente trabalho tem como objetivos caracterizar os atributos químicos e físicos do solo sob diferentes usos na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí – Mirim.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da Área em Estudo

A bacia hidrográfica do rio Vacacaí-Mirim está localizada na parte central do Estado do Rio Grande do Sul, entre as latitudes de 29° 36' 55"S e 29° 39' 50"S e longitudes de 53° 46' 30"W e 53° 49' 29"W, abrangendo uma área total de 1145,7 Km² (Casagrande, 2004). Está inserida em três grandes compartimentos geomorfológicos, com características morfológicas e geológicas distintas: Região do Planalto, do Rebordo do Planalto e da Depressão Central ou Periférica. Na Região do Planalto é onde se localizam suas nascentes, à altitude entre 300 e 480 m e é formada pelo vulcanismo da Bacia do Paraná, ocorrido no Mesozóico, com a presença de basaltos e arenitos "intertraps". A região é caracterizada pela presença de um relevo ondulado e suavemente ondulado, resultante do trabalho de dissecação fluvial na superfície do Planalto. A drenagem tem padrão dendrítico, com vales em V ou de fundo plano.

A área do Rebordo do Planalto localiza-se na transição entre o Planalto e a Depressão Central. A sua topografia caracteriza-se por ser formada por escarpas abruptas, drenagem fluindo no sentido da Depressão Central e padrão dendrítico, com presença marcante de vales em V. A área da Depressão Central ou Periférica é constituída por rochas sedimentares da bacia hidrográfica do rio Paraná, que datam do Paleozóico e Mesozóico (Triássico), encobertas, localmente, por sedimentos cenozóicos e recentes (planícies aluviais). Na região da Depressão Central a topografia é mais ou menos plana e suavemente ondulada, com morros de forma arredondada (Casagrande, 2004).

O clima, na área da bacia hidrográfica, pela classificação climática de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e os solos predominantes, de acordo com o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solo (EMBRAPA, 1999) são, na Região do Planalto os ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Alumínicos, em alguns locais associados aos NEOSSOLOS LITÓLICOS, Eutróficos; na Região do Rebordo do Planalto os

NEOSSOLOS LITÓLICOS, ocorrendo também CHERNOSSOLOS ARGILÚVICOS e; na Depressão Central, os PLANOSSOLOS e os CHERNOSSOLOS ARGILÚVICOS (Casagrande, 2004). A vegetação natural, na área de Planalto e do Rebordo do Planalto, é constituída, predominantemente, por floresta do tipo subtropical e na Depressão Central ou Periférica de campos de pastagem natural. Em meio aos campos, é comum a presença de capões isolados de mata de pequeno e grande porte (SEPLAN, 1986).

Pontos de Amostragem

Para a amostragem do solo, buscou-se local os pontos visando uma distribuição espacial uniforme na bacia hidrográfica, abrangendo os diferentes tipos de solos existentes, bem como os seus usos predominantes na região em estudo. Dessa maneira foram amostrados 26 pontos, sendo que estes receberam a nomenclatura variando de P1 a P26. A tabela 1 apresenta os tipos de uso do solo e os pontos de amostragem.

Tabela 1 - Uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim.

USOS DO SOLO	PONTOS DE AMOSTRAGEM
Mata Nativa	1,2,3,10,26
Campo Nativo	5,12,22,23
Pastagem	11,15,20
Soja	4,6,7,8,9
Arroz	16,17,18,19,21,24,25
Área Urbana	13,14

A tabela 2 apresenta os pontos de amostragem em cada tipo de solo existente na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim.

Tabela 2 - Tipos de solo na Bacia Hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim.

TIPO DE SOLO	PONTOS DE AMOSTRAGEM
Argissolo Bruno-Acinzentado álico ou aluminico	20,21
Argissolo Bruno-Acinzentado álico	8
Neossolos Litólicos eutróficos e distróficos	2,7,9,10
Argissolo Vermelho álico e distrófico	1,3,4,5,6,13,14,15,22,23
Planossolo Háptico Eutrófico	11,12,16,17,18,19,24,25,26

Métodos Analíticos

O experimento foi conduzido em laboratório, a partir de amostras de solo coletadas na Bacia Hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim. A coleta das amostras foi realizada no período de dezembro de 2010. Para realizar a análise das amostras, foram utilizados equipamentos laboratoriais e também algumas técnicas instrumentais, que permitiram a caracterização química do solo.

De cada amostra composta foram retiradas porções de aproximadamente 200 gramas, para avaliação das características químicas do solo. Dentre as características químicas, foram feitas as seguintes avaliações, utilizando-se protocolos descritos por Tedesco (1995): teor de fósforo, potássio, cálcio e magnésio no solo.

As determinações do conteúdo de alumínio no solo e da capacidade de troca de cátions (CTC) efetiva do solo foram realizadas de acordo com a metodologia descrita em EMBRAPA (1997).

A análise da quantidade de matéria orgânica no solo foi feita de acordo com os protocolos descritos em EMBRAPA (1999).

A determinação do pH do solo foi feita mediante a utilização de um pHmetro, sendo o aparelho da marca Tekna, modelo T-1000.

Espacialização dos Resultados

Para a realização dos mapas foi utilizado o software SURFER 9 da Golden Software, como método de elaboração matemática foi utilizada a krigagem. Inicialmente foram lançados os valores para ponto de amostragem de solo (com o parâmetro a ser espacializado) com as coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) escolhendo-se a opção Countor Map e gerando-se um cartograma de contorno da superfície da área estudada, logo após foram espacializadas as informações de interesse com o uso da opção Post Map.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Argila

Na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, os valores de argila variaram de 8 a 51%, com média de $28,84 \pm 12,18\%$. Conforme ilustra a figura 1, os maiores valores encontram-se na região noroeste do cartograma a uma concentração de 51%, já os menores valores

encontram-se nas demais regiões a concentrações que variam de 8 a 40%. Com base média na concentração de argila nos pontos de amostragem, Siqueira et al. (1987) classifica o solo como classe 3 (26 – 40% argila).

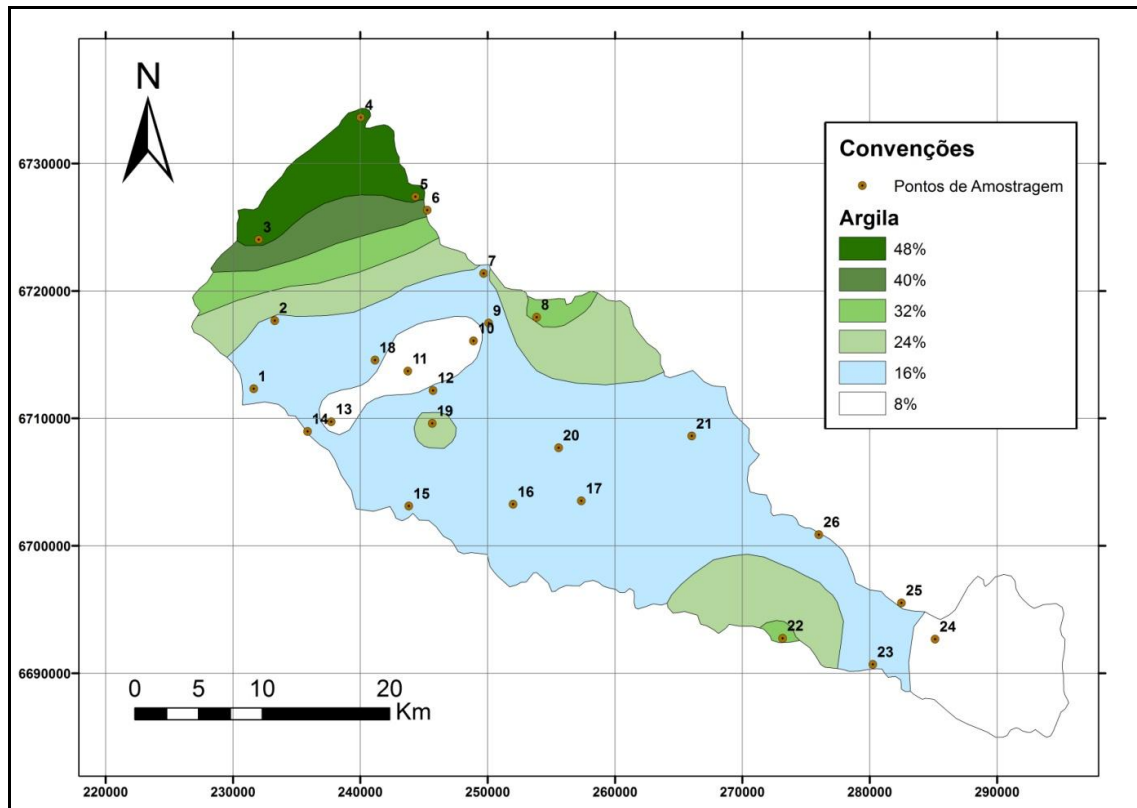


Figura 1 – Concentração de Argila nos pontos de Amostragem.

A menor porcentagem de argila ocorreu no ponto 11 (área de pastagem) com 8%, já as maiores ocorreram nos pontos 3 (área de mata nativa) e 5 (área de campo nativo) com concentrações de 51%.

Alvarez (2004) em um Argissolo Vermelho sob sistema plantio direto há 14 anos os valores encontrados na camada de 0 – 10 cm foram de 14%, Osório Filho et al. (2007) em um Argissolo Vermelho Distrófico em solo sob cultivo de plantio direto os valores foram de 14%, valores esses inferiores aos encontrados nesse solo no presente trabalho nos pontos 1 (21%) e 3 (51%) em área de mata nativa, 4 (50%) e 6 (40%) cultivo de soja, 5 (51%), 22 (35%) e 23 (19%) área de campo nativo, 13 (14%) e 14 (21%) área urbana e 15 (16%) área de pastagem. Teores diferentes foram encontrados na cidade de Santa Maria por Sutili (2007) na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, na camada de 0 – 20 cm 6% de argila, Poersch (2010) em um Argissolo Bruno a porcentagem média encontrada foi de 2%, valor inferior ao encontrado no ponto 8 (16%), também localizado em um Argissolo Bruno ocupado pelo cultivo da soja.

Stürmer (2007) em um Planossolo Eutrófico na camada entre 0 – 40 cm sob uso da agricultura os valores foram de 21 a 81%, valores semelhantes em Planossolo Eutrófico ocorreram nos pontos 18 (19%), 25 (19%) área de cultivo de arroz e ponto 23 (18%) em área de campo nativo. Lima (2007) na cidade gaúcha de Itapoã, a porcentagem encontrada entre 0 – 15 cm foram de 7%.

Fósforo (P)

Na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, os valores de P variaram de 0,7 a 6 mg kg⁻¹ com média de 2,36 ± 1,52 mg kg⁻¹. Como pode ser observado na figura 2, os maiores valores encontram-se na região central, com concentrações variando de 3,7 a 6 mg kg⁻¹, já as menores encontram-se nas demais regiões com valores variando de 0,7 a 3,2 mg kg⁻¹.

Valores para Fósforo na cidade de Santa Maria – RS são citados por Wink (2009) em um solo sob o uso de florestas, as concentrações foram de 2,02 mg kg⁻¹, valores semelhantes ocorreram em solo com mesmo uso no ponto 1 (2,2 mg kg⁻¹). Poersch (2010) em um Argissolo Bruno os valores encontrados foram de 14,4 mg kg⁻¹, sendo estes bem inferiores aos encontrados para mesmo tipo de solo nos pontos 8 (2,2 mg kg⁻¹) em solo sob cultivo de soja, 20 (2,2 mg kg⁻¹) pastagem e 21 (1,5 mg kg⁻¹) cultivo de arroz. Alvarez (2004) em um Argissolo Vermelho sob sistema plantio direto há 14 anos na camada de 0 – 10 cm a concentração foi de 18,8 mg kg⁻¹, sendo esta bem inferior a encontrada no mesmo tipo de solo.

Sutili (2007) na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim avaliou a concentração de fósforo em um Neossolo Litólico com pastagem natural (0 – 20 cm), onde os valores foram de 76 mg kg⁻¹, sendo esta bem superior ao encontrado nesse mesmo tipo e ocupação de solo, onde as concentrações variaram de 2,2 a 3,7 mg kg⁻¹.

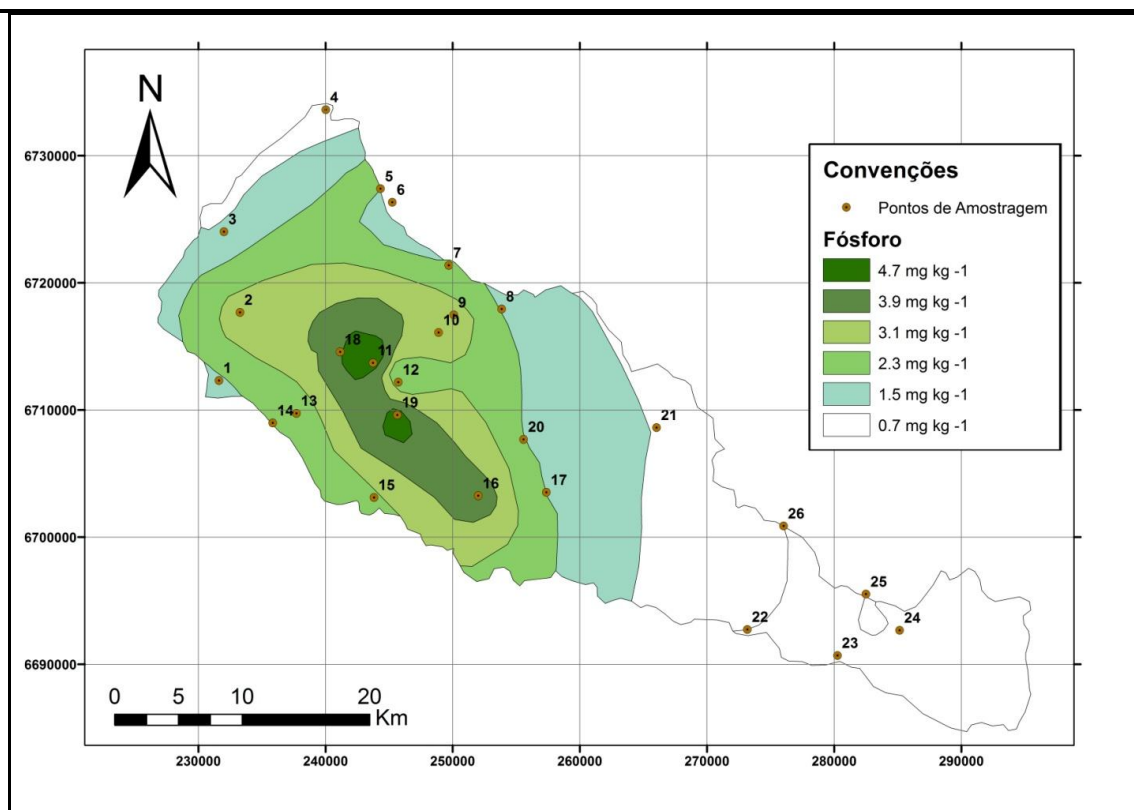


Figura 2 – Concentração de Fósforo nos pontos de Amostragem.

Matéria Orgânica (M.O)

Na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, os valores de M.O variaram de 0,6 a 2,9%, com média de $1,50 \pm 0,63\%$. Como pode ser observado na figura 3, os maiores valores estão nas regiões noroeste e norte, variando de 2, 3 a 2,9 %, já os menores valores encontram-se nas demais regiões, variando de 0,6 a 2,1%. Com base nas médias de matéria orgânica encontradas, Siqueira et al. (1987) classifica a concentração como baixa ($\leq 2,5\%$).

O menor valor de matéria orgânica ocorreu no ponto 22 (0,6%) em solo sob uso de Campo nativo, já o maior valor ocorreu no ponto 7 (2,9%) em solo sob cultivo de soja.

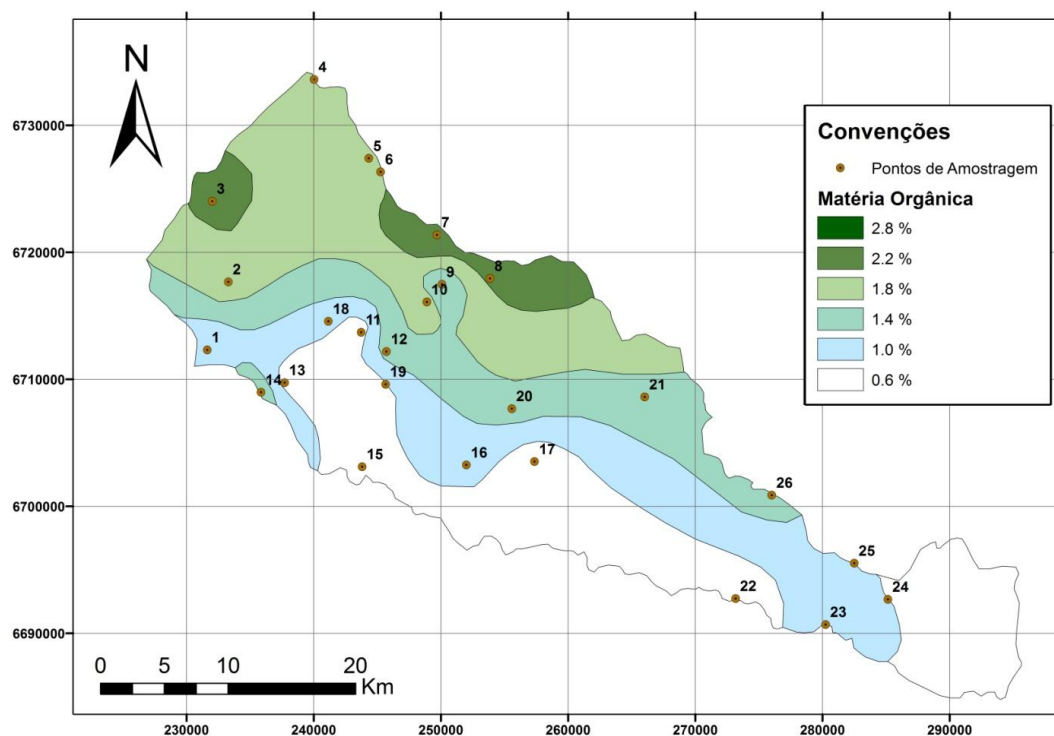


Figura 3 – Concentração de Matéria Orgânica nos pontos de Amostragem.

Valores de mesma ordem foram encontrados na cidade de Santa Maria – RS por Sutili (2007) na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, na camada de 0 a 20 cm os valores foram de 1,6%. Lima (2007) na cidade gaúcha de Itapoã, a porcentagem entre a camada de 0 – 15 cm foi de 1,2 %. Alvarez (2004) em um Argissolo Vermelho na camada de 0 a 10 cm, sob sistema plantio direto há 14 anos, os valores foram de 2,9%, sendo estes semelhantes aos encontrados no mesmo tipo de solo nos pontos 3 (2,3%), 4, 5, 6 (2%) e 14 (2,1%) sob uso de mata nativa, cultivo de soja, campo nativo, cultivo de soja e área urbana, respectivamente. Osório Filho et al. (2007) em um Argissolo Vermelho Distrófico sob cultivo de plantio direto, na camada de 0 – 10 cm, os valores foram de 1,28%, valores de mesma magnitude foram encontrados no mesmo tipo solo nos pontos 1 (0,9%) em solo de mata nativa, 13 (0,8%) em solo de mata nativa, 15 (0,9%) em solo de pastagem e 23 (1,3%) em solo de campo natural. Stürmer (2007) em um Planossolo Eutrófico sob uso da agricultura a porcentagem na camada de 0 – 40 cm, os valores encontrados foram de 1,7 %, valores semelhantes para o mesmo tipo de solo ocorreram nos pontos 12 (1,7%) em solo de campo nativo, 16 e 18 (1,2%), 25 e 25 (1%) em solo de cultivo de arroz e 26 (1,7%) em solo de mata nativa.

pH

Na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, os valores de pH variaram de 4,2 a 5,8 com média de $4,76 \pm 0,39$. Como pode ser observado na figura 4, os maiores valores encontram-se nas regiões oeste e sudeste com variação de 5,3 a 5,8, já os menores estão localizados nas demais regiões com variação de 4,2 a 5,1.

O menor valor de pH ocorreu no ponto 8 (4,2) em solo sob cultivo de soja, já o maior valor foi encontrado no ponto 18 (5,8) em solo de cultivo de arroz.

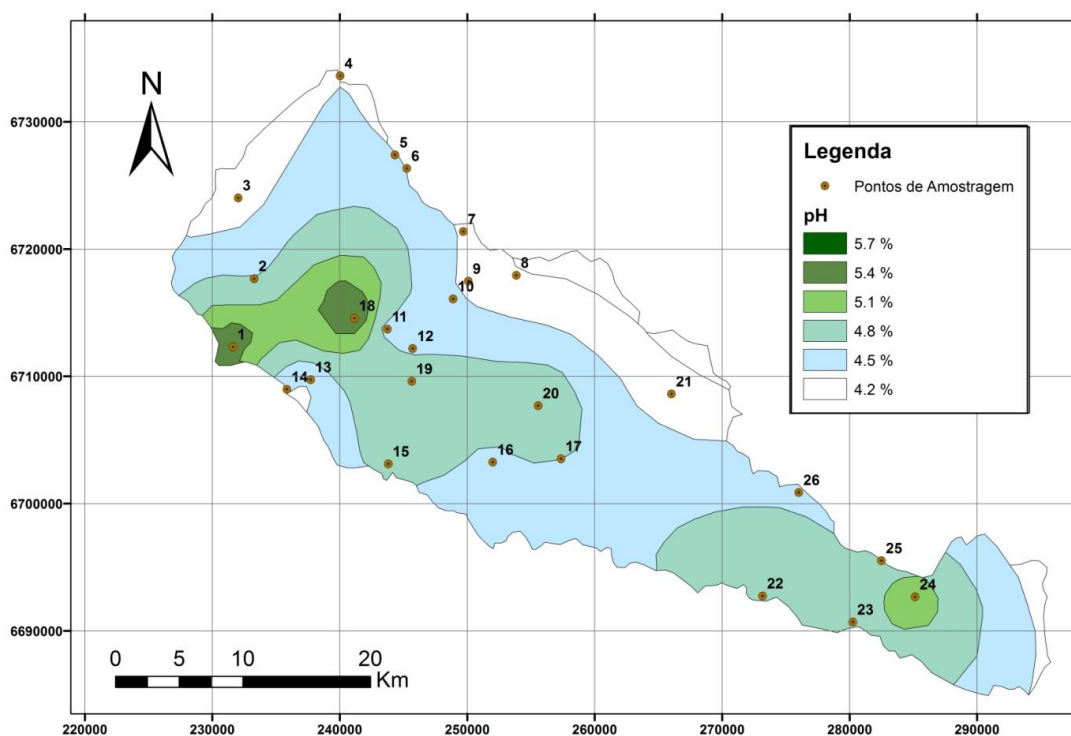


Figura 4 – Valores de pH nos pontos de Amostragem.

Lima (2007) na cidade gaúcha de Itapoã, o pH encontrado entre 0 – 15 cm de solo foi de 5,6. Sutili (2007) na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, encontrou pH 6,4 em uma camada de 0 – 20 cm de solo.

Na cidade de Santa Maria – RS valores de pH são citados por Miguel (2010) em um Argissolo Bruno - Acinzentado (camada de 0 e 50 cm) foi de 5,1, sendo que o mesmo valor foi encontrado nesse tipo de solo no ponto 8, utilizado para cultivo da soja. Já em Neossolo Litólico, o autor encontrou pH de 5,5 sendo esse valor inferior ao encontrado para este solo nos pontos 2 (4,8) e 10 (4,6) mata nativa, 7 (4,5) e 9 (4,4) cultivo de soja. Em um Argissolo Vermelho o mesmo autor encontrou pH 4,8, valores semelhantes encontrados para esse

mesmo tipo de solo nos pontos 6 (4,6) cultivo de soja, 15 (4,9) solo de pastagem e campo nativo respectivamente. Já Alvarez (2004) em um Argissolo Vermelho sob sistema plantio direto há 14 anos (camada de 0 – 10 cm) o pH encontrado foi de 5,3 sendo esse o mesmo valor encontrado no ponto 22, em área de campo nativo, o mesmo ocorre com Osório Filho et al. (2007) nesse mesmo tipo de solo o pH encontrado foi de 5,2, semelhante ao encontrado no ponto 22. Stürmer (2007) em um Planossolo Eutrófico sob uso da agricultura (camada de 0 – 40 cm) o pH foi de 4,5, valor este semelhante ao encontrado para este tipo de solo nos pontos 11, 12 e 26 (4,7) área de pastagem, campo nativo e mata nativa respectivamente, 16 (4,7), 17 e 25 (4,8) áreas de cultivo de arroz. Poersch (2010) em um Argissolo Bruno o pH médio foi de 6,5, valor este bem superior ao mesmo tipo de solo nos pontos 8 (4,5) área de cultivo de soja, 20 (5,1) área de pastagem e 21 (4,3) área de cultivo de arroz.

Potássio (K)

Na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, a concentração de K variou de 0,8 a 208 mg kg⁻¹, com média de 54,56 ± 47,16 mg kg⁻¹. Como pode ser observado na figura 5, os maiores valores estão presentes na região oeste a uma concentração de 208 mg kg⁻¹, já os menores valores encontram-se nas demais regiões a uma concentração que varia de 0,8 a 92 mg kg⁻¹. Com base nas médias de potássio encontradas, Siqueira et al. (1987) classifica a concentração como baixa (41 – 60 mg kg⁻¹).

A menor concentração de Potássio ocorreu no ponto 4 (0,8 mg kg⁻¹) área de cultivo de soja, já a maior ocorreu no ponto 1 (208 mg kg⁻¹) área de mata nativa.

Valores de Potássio foram descritos na cidade de Santa Maria- RS por Poersch (2010) em um Argissolo Bruno as concentrações foram de 40 mg kg⁻¹, valores superiores aos encontrados para esse solo no ponto 8 (16 mg kg⁻¹) em uma área de cultivo de soja. Sutili (2007) na bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim em um solo de pastagem natural na camada de 0 a 20 cm a concentração foi de 56 mg kg⁻¹, valores iguais ocorreram nos pontos 11 e 20, ambos usados para pastagem, porém no ponto 15 (área de pastagem) a concentração foi bem inferior (12 mg kg⁻¹). Wink (2009) em um Argissolo Vermelho, sob uso de florestas, encontrou valores na ordem de 42 mg kg⁻¹, valores semelhantes foram encontrados em solo sob mesmo uso no ponto 13 (40 mg kg⁻¹). Valores de ordens diferentes foram encontrados por Stürmer (2007)

na cidade de Santa Maria – RS, em área utilizada para agricultura, onde a concentração foi de $0,234 \text{ mg kg}^{-1}$.

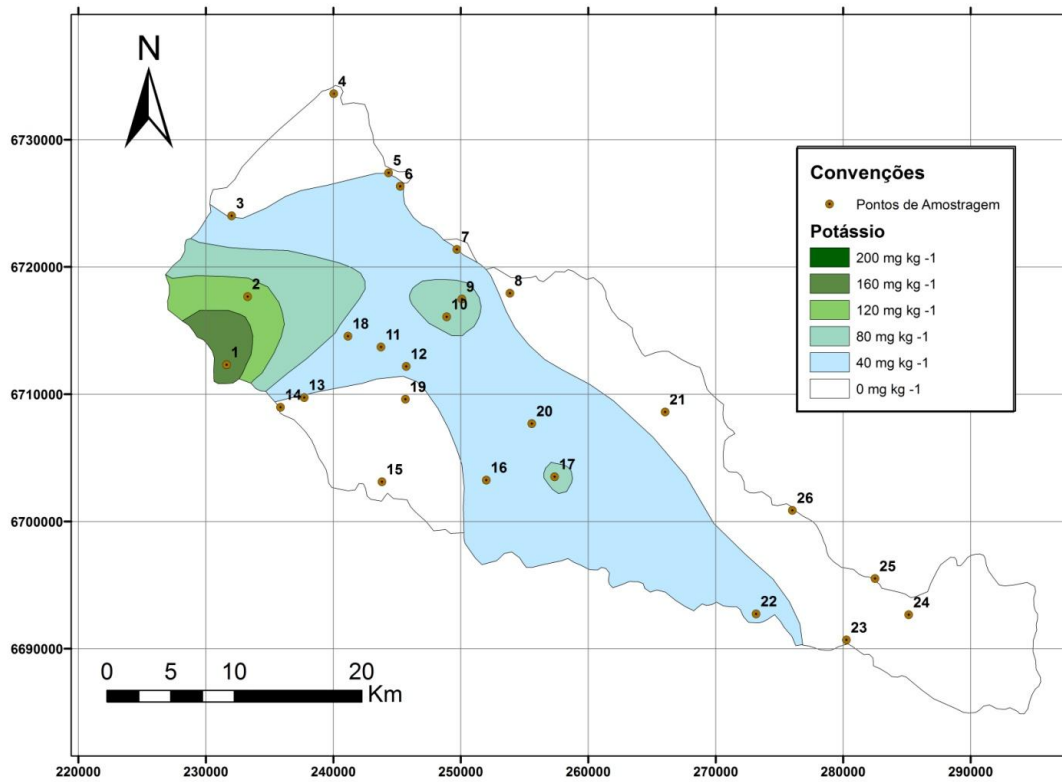


Figura 5 – Concentração de Potássio nos pontos de Amostragem.

Correlação Entre os Parâmetros Analisados

A tabela 3 ilustra a matriz de correlação entre os elementos analisados. Apresentaram correlação a Matéria Orgânica e o Teor de Argila (0,45) e correlação inversa a Matéria Orgânica e o pH (-0,53).

Tabela 3 - Matriz de correlação dos Elementos Analisados.

	Argila (%)	P (mg kg^{-1})	K (mg kg^{-1})	pH	M.O. (%)
Argila (%)	1,00				
P (mg kg^{-1})	-0,29	1,00			
K (mg kg^{-1})	-0,14	0,25	1,00		
pH	-0,31	0,13	0,38	1,00	
M.O. (%)	0,45*	-0,17	-0,15	-0,53*	1,00

*Marcadas as correlações significativas com $p < ,05000$ N = 26

Lepsch (1982) em um solo do estado de São Paulo encontrou alta significância para o coeficiente correspondente. Esse fato é explicado pela estreita relação existente entre a argila e os teores de matéria orgânica. Ciotta et al. (2003) explica que em solos tropicais e subtropicais, a matéria orgânica apresenta uma estreita relação com as demais propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Prado et al. (2004) encontrou em um solo do Estado de São Paulo, as correlações negativas entre o pH e os atributos e matéria orgânica, demonstrando que o pH elevado pode ser utilizado como um bom indicativo de baixa capacidade de retenção de cátions.

Silva (2010) afirma que a matéria orgânica influencia do pH se estiver no nível adequado, ajudando no poder de tamponamento, ou seja, o pH tende se neutralizar e se estiver alguma mudança de reação encontrará uma certa resistência

CONCLUSÕES

Com base nos resultados do presente trabalho, conclui-se que as propriedades físicas e químicas inerentes a cada tipo de solo variaram de acordo com seu uso, tornando-os em alguns casos mais vulneráveis a contaminação. Apresentaram correlações entre os parâmetros analisados apenas os teores de matéria orgânica com os teores de argila, porém ocorreu correlação inversa entre o pH e a matéria orgânica. Dentre os parâmetros analisados, destacam-se os valores elevados de argila e M.O. nos solos que estão sob uso de mata nativa e campo nativo. Isto afirma que a preservação do solo contribui para manutenção destes parâmetros. Dentre os atributos químicos, os maiores valores relacionam-se com solos que sofreram ação antrópica, como aqueles cultivados com arroz e soja ou sob uso de pastagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, J. W. R. **Disponibilidade e Resposta de Culturas Ao Enxofre em Solos do Rio Grande do Sul**. 2004. 84 f. Tese (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

CARVALHO, M. P. TAKEDA, E. Y. FREDDI, O. S. **Variabilidade espacial de atributos de um solo sob videira em Vitória Brasil (SP)**. Revista Brasileira Ciência do Solo. Viçosa – MG. n.27. 2003.

CASAGRANDE, L. **Avaliação do Parâmetro de Propagação de Sedimentos do Modelo de Williams (1975) Na Bacia do Rio Vacacaí-Mirim Com o Auxílio de Técnicas de Geoprocessamento**. 2004. 110 f. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

CIOTTA, M. N. BAYER, C. FONTOURA, S. M. V. ERNANI, P. R. ALBUQUERQUE, J. A. **Matéria orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto**. Revista Ciência Rural. Santa Maria – RS. n. 6. 2003.

EDNEI, E. G. et al. **Poluição das Águas Por Herbicidas Utilizados no Cultivo do Arroz Irrigado na Região Central do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Predição Teórica e Monitoramento**. Revista Química Nova. São Paulo - SP. n. 4. 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997.

LEPSCH, I. F. DA SILVA, M.N. ESPIRONELO, A. **Relação Entre Matéria Orgânica e Textura de Solos Sob Cultivo de Algodão e Cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo**. Revista Bragantia. Campinas – SP. n. 41. 1982.

LIMA, C. V. S. De. **Bioacumulação de chumbo por girassol em argissolo vermelho-amarelo distrófico arênico**. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO. Gramado: UFRGS, 2007.

MIGUEL, P. **Caracterização Pedológica, Uso da Terra e Modelagem da Perda de solo em Áreas de Encosta de Rebordo de Planalto do RS.** 2010. 112f. Tese (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

OSÓRIO FILHO, B. D. RHEINHEIMER, D dos S. SILVA, L. S. KAMINSKI, J. DIAS, G. F. **Deposição do enxofre atmosférico no solo pelas precipitações pluviais e respostas de culturas à adubação sulfatada em sistema plantio direto.** Revista Ciência Rural. Santa Maria – RS. n. 37. 2007.

POERSH, N. L. **Distribuição de Minerais e Genética dos Teores de Potássio e de Cobre Em Sementes de Feijão.** 2010. 55 f. Tese (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

PRADO, H. VASCONCELOS, A. C. M. LANDELL, M. G. A. **Relação entre balanço de cargas elétricas, matéria orgânica e soma de bases em perfis de Latossolos ácidos do Brasil.** Disponível em: > http://www.pedologiafacil.com.br/artiq_8.php<. Acesso em 12 dezembro de 2011.

ROCHA, A. A. **Controle da Qualidade de solo.** In: Philipp J. R. A. (Ed). Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos Para um Desenvolvimento Sustentável. Manole: São Paulo, 2005.

SEPLAN. **Levantamento dos recursos naturais.** IBGE: Rio de Janeiro, 1986.

SILVA, F.M.F. **Matéria Orgânica na Cafeicultura.** 2010. 38f. Trabalho Conclusão de Curso (Tecnologia em Cafeicultura) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Muzambinho, 2010.

SILVA, V. R. REINERT, D. J. REICHERT, J. M. **Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo.** Revista Brasileira Ciência do Solo. Viçosa – MG. n. 24. 2000.

SIQUEIRA, O. J. F. de. et al. **Recomendações de Adubação e Calagem Para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Passo Fundo: EMBRAPA – CNPT, 1987.

SUTILI, F. J. **Bioengenharia em Solos no Âmbito Fluvial do Sul do Brasil**. 2007. 95 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Rural de Viena, Viena, 2007.

STRECK, E. V. KÄMPF, N. DALMOLIN, R. S. D. KLAMT, E. NASCIMENTO, P. C. do. SCHNEIDER, P. GIASSON, E. PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008.

STÜRMER, S. L. K. **Mudança Textural Abrupta Em Dois Planossolos Da Depressão Central Do RS**. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. Gramado: UFRGS, 2007.

TEDESCO, M.J. **Análise de solo, plantas e outros minerais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

VAN RAIJ, B. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Fundação IAC, 1996.

VENEZUELA, T. C. **Determinação de Contaminantes Metálicos (Metal Tóxico) Num Solo Adubado Com Composto de Lixo Em Área Olerícola no Município de Nova Friburgo**. 2001. 79 f. Tese (Mestrado em Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2001.

WINK, C. **Estoque de Carbono em Plantações de *Eucalyptus Sp.* Implantados em Campo Nativo**. 2009. 130 f. Tese (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

Artigo recebido em 02/04/2012.

Artigo aceito em 12/06/2012.