



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

JOSÉ ABÍLIO DE SOUZA

**ANÁLISE COMPARATIVA DA DEGRADAÇÃO
DO SOLO DE UMA PROPRIEDADE RURAL NO
MUNICÍPIO DE MONTE NEGRO/RO**

ARIQUEMES – RO

2011

José Abílio de Souza

**ANÁLISE COMPARATIVA DA DEGRADAÇÃO
DO SOLO DE UMA PROPRIEDADE RURAL NO
MUNICÍPIO DE MONTE NEGRO/RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Ms. Nathália Vieira
Barbosa

ARIQUEMES – RO

2011

José Abílio de Souza

**ANÁLISE COMPARATIVA DA DEGRADAÇÃO
DO SOLO DE UMA PROPRIEDADE RURAL NO
MUNICÍPIO DE MONTE NEGRO/RO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciado.

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Ms. Nathália Vieira Barbosa
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Profa. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Ms. Renato André Zan
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 09 de dezembro de 2011.

A meus pais que nunca estudaram, mas sempre me incentivaram a estudar, a meus primeiros professores que me ensinaram os primeiros passos para a vida.

AGRADECIMENTOS

Não poderia começar, sem agradecer a Deus por ter me abençoado nesta caminhada, pela oportunidade de viver junto a pessoas que, me ensinam, cada um a seu modo, buscar mais, tentar mais e arriscar mais. Obrigado bom Deus!

Não poderia deixar de agradecer aos meus pais Francisco Pereira de Souza e Cícera Lima de Souza, pelo apoio e exemplo que me dão em todos os momentos de sua vida; cabeça erguida e muita luta. Muito mais do que prevenir a queda sempre me ensinaram a levantar e ficar cada vez mais firme. E a todos os meus irmãos.

A Profa. Ms. Nathália Vieira Barbosa, obrigado por ter me aceitado como seu orientado, pelo seu incentivo, participação, dedicação e paciência em todos os momentos desse trabalho. Sempre que pôde buscou estar presente. Obrigado por me ajudar a conquistar esse objetivo em minha vida.

A coordenadora do curso, Profa. Ms. Filomena Maria Mineto Brondani, que sempre ajudou toda a turma. A todos os professores o meu muito obrigado. O professor Ricardo Kind, que com todo o seu amor pela Química me fez ficar encantado por essa ciência.

Por todas as amizades que fiz nessa caminhada pela Química, que permanecerão comigo pela vida toda. Ao também amigo Patric pela amizade e companheirismo dedicado ao longo do curso.

Ao Walmor que enviou as amostras para análise. E agradeço a todas as pessoas que, de uma ou de outra forma, colaboraram com a realização deste trabalho. Em especial, quero registrar minha gratidão pela FAEMA que me possibilitou realizar este curso.

*Cada dia a natureza produz o
suficiente para nossa carência.
Se cada um tomasse o que lhe
fosse necessário, não havia
pobreza no mundo e ninguém
morreria de fome.*

Mahatma Gandhi

RESUMO

Uma das principais atividades econômicas brasileira do agronegócio é a produção de bovinos de corte e leite. Esta atividade tem como principal fonte de alimentos as pastagens, sendo a fonte mais barata para a produção de bovinos em todo o país. Um fator de grande preocupação é o estado em que se encontram estas áreas para a produção, pois grande parte apresenta algum grau de degradação, o que acaba diminuindo a produtividade de carne e leite no país. O objetivo deste trabalho foi analisar o solo de áreas com pastagens degradadas mediante a quantificação de diferentes componentes químicos. A análise química dos solos com diferentes tempos de uso foi realizada por meio da determinação do nível de acidez, do teor de alguns metais (alumínio, fósforo, potássio, magnésio, cálcio, hidrogênio) e da quantidade de matéria orgânica. A partir dos resultados obtidos, verificou-se que o teor de acidez é alto na vegetação natural e diminui com o tempo de uso do solo, e o teor de alumínio é maior na floresta mostrando que a toxicidade de alumínio poderia ser um dos principais problemas da fertilidade do solo. O teor de fósforo encontrado nas pastagens é menor que na vegetação natural devido ao tempo de uso desse solo. Além disso, os teores de cálcio, potássio e magnésio encontrados nas pastagens foram maiores que os da floresta, enquanto a quantidade de matéria orgânica nas pastagens é maior que na mata nativa devido a decomposição da pastagem no solo.

Palavras-chave: Solo, Degradação, Nutrientes.

ABSTRACT

One of the main economic activities of the Brazilian agribusiness is the production of beef cattle and milk. This activity has as its main food source of the pastures, is the cheapest source for the production of cattle throughout the country. A factor of great concern is the state that these are areas for production, since most have some degree of degradation, which ultimately reducing the productivity of meat and milk in the country. The objective of this study was to analyze the soil of areas with degraded pastures by the quantification of different chemical components. Chemical analysis of soils with different duration of use was performed by determining the level of acidity, the content of some metals (aluminum, phosphorus, potassium, magnesium, calcium, hydrogen) and the amount of organic matter. From the results obtained, it was found that the acidity is high in natural vegetation and reduces the time land use, and the aluminum content is higher in the forest showing that the toxicity of aluminum could be one of the main problems of soil fertility. The content of phosphorus found in pastures is lower than in natural vegetation due to the time of use of this soil. In addition, the calcium, potassium and magnesium found in the pastures were higher than those of the forest, while the amount of organic matter in pastures is greater than in native forest due to decomposition of the pasture soil.

Keywords: Soil, Degradation, Nutrients.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	09
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 MEIO AMBIENTE.....	11
2.2 SOLOS, CARACTERÍSTICAS E NUTRIENTES.....	12
2.3 DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS.....	13
2.4 DEGRADAÇÃO DO SOLO.....	14
2.5 ANÁLISE DO SOLO	16
3 OBJETIVOS.....	17
3.1 OBJETIVO GERAL.....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4 METODOLOGIA	18
4.1 ÁREA DE COLETA E AMOSTRAGEM.....	18
4.2 ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO.....	18
4.2.1 Determinação do pH.....	19
4.2.2 Determinação de metais e matéria orgânica.....	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

INTRODUÇÃO

Em decorrência da vida moderna, o uso do solo está relacionado diretamente à degradação do ambiente, tanto pelas ações do homem quanto pelos fenômenos naturais. Estas ações podem variar em grau de intensidade conforme a função que um determinado ambiente assume, decorrente da apropriação dos seus recursos naturais, normalmente priorizando-se o fator socioeconômico em detrimento do ambiente físico, transformando-o em um espaço que demanda a sua exploração econômica, estabelecendo uma nova dinâmica na relação homem/natureza e gerando conseqüências no meio natural. (JACOBI, 2003).

O processo de apropriação e exploração ambiental é carente de diagnósticos que contemplem a necessidade de prevenção de impactos ambientais considerados negativos, tanto para se evitar a degradação do ambiente a ser explorado, quanto para minimizar as degradações já existentes. Tendo como base esta necessidade e buscando estabelecer parâmetros na exploração de recursos naturais, em especial o solo e a água, focalizando estudos sistêmicos que possibilitem um diagnóstico ambiental integrado aos meios químicos, é possível adquirir instrumento adequado, tanto para o entendimento quanto para a manutenção do equilíbrio entre meio ambiente e desenvolvimento. (LONGO; ESPÍNDOLA, 2000).

Segundo Fearnside (2006), a principal causa da degradação do solo é influenciada pelo fato das áreas não suportarem as altas lotações de bovinos aliados à falta de reposição de forragens. Isso tem ocasionado redução na produção de massa da forrageira devido as alterações químicas do solo. Esses processos são responsáveis por diversos fatores que têm contribuído para a diminuição do potencial produtivo do solo.

À medida que a humanidade evolui, mais recursos naturais vão sendo utilizados, tornando-se cada vez mais impróprio o uso destes, pois são necessários para sobrevivência do homem, e o modo como esses recursos são usados, tornando-se necessária a conscientização para conservação do solo. Portanto, é importante conhecer as diversas práticas e empregá-las com responsabilidade no uso do solo. (COSTA; SOUZA, 2009).

Sabendo das possíveis modificações nos níveis de nutrientes que um solo sob diferentes uso e manejo pode apresentar, este trabalho se justifica pela

importância de determinar a acidez e os teores de metais presentes em solos utilizados por diferentes tempos de uso, uma vez que o conhecimento da fertilidade dos solos cultivados é um dos fatores primordiais para a obtenção de sucesso na atividade agrícola.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MEIO AMBIENTE

Com o aumento da população mundial e em decorrência da maior demanda por alimentos que gera a necessidade de maior produtividade nas áreas agricultáveis, os recursos naturais são explorados para suprir essa nova necessidade da população, e com isso os desmatamentos das florestas acontecem de modo incorreto. Em consequência disso, tem-se a degradação do solo acarretado também pelas pastagens e criação de gado, tornando a questão ambiental um tema discutido por todos da sociedade. O uso incorreto de agrotóxicos, queimadas descontroladas e o excesso de gás carbônico são uns dos fatores de degradação do solo e, conseqüentemente, da qualidade de vida do ser humano. (JARDIM, 2001).

Os principais fatores que conduzem ao desmatamento variam entre as diferentes regiões do país. Os grandes e médios fazendeiros são os grandes responsáveis pelo desmatamento, mas os pequenos agricultores também contribuem, ao desmatarem de forma incorreta suas terras. (FEARNSIDE, 2006).

O processo de desmatamento normalmente começa com a abertura clandestina de estradas que permitem a expansão humana, a ocupação irregular de terras e a exploração predatória de madeiras nobres. Conseqüentemente, converte-se a floresta explorada em agricultura familiar e pastagens para a criação extensiva de gado, especialmente em grandes propriedades, sendo este fator responsável por cerca de 80% das florestas desmatadas na Amazônia legal. (FERREIRA; VENTICIQUE; ALMEIDA, 2005).

Uma das conseqüências do desmatamento é a perda de oportunidades de explorar a floresta de forma sustentável, através da extração de madeiras por manejos florestais e/ou produtos não-madeireiros, como frutas, palmitos e óleos essenciais. A destruição da floresta natural também sacrifica a oportunidade de capturar o valor dos serviços ambientais que a floresta traz para o homem. (FEARNSIDE, 2006). E um dos grandes desafios para a agricultura e pecuária nas próximas décadas será atender a demanda por alimentos de forma sustentável e que prejudique menos o meio ambiente. (GRUHN; GOLETTI; YUDELMAN 2000).

A análise das práticas da sociedade, em um contexto marcado pela degradação contínua do meio ambiente e do ecossistema, mostra a necessidade de articular para produção no sentido da educação ambiental. Nesse caminho, deve-se obrigatoriamente usar a junção entre o meio ambiental e o social. (JACOBI, 2003).

2.2 SOLOS, CARACTERÍSTICAS E NUTRIENTES

O uso sustentável dos recursos naturais, especialmente do solo, tem-se constituído em tema de grandes debates, em razão do aumento das atividades ali aplicadas. Conseqüentemente, cresce a preocupação com o uso sustentável e a qualidade desses recursos. A qualidade do solo pode ser conceituada como a capacidade de exercer várias funções, dentro dos limites do uso da terra e do ecossistema, para sustentar a produtividade biológica, manter ou melhorar a qualidade ambiental e contribuir para a saúde das plantas, dos animais e dos seres humanos. (ARAÚJO; GOEDERTE; LACERDA, 2007).

Segundo Neto et al. (2001), dezesseis compostos químicos são indispensáveis para o crescimento das plantas; entre eles estão os minerais nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn), cobre (Cu), zinco (Zn), molibdênio (Mo), boro (B) e cloro (Cl), e os não minerais que são encontrados na atmosfera e na água, como carbono (C), hidrogênio (H) e oxigênio (O). Esses nutrientes do solo ainda podem ser classificados como macro e micronutrientes, sendo os macronutrientes: nitrogênio, fósforo, enxofre, potássio, cálcio, magnésio e hidrogênio, e os micronutrientes: ferro, manganês, cobre, zinco, molibdênio, boro e cloro.

Solos com deficiência desses minerais causam a clorose das folhas que as tornam bronzeadas, avermelhadas e enrugadas, com coloração amarelada, atrasa a maturidade, perfilha menos, a fotossíntese diminui, ou seja, as plantas crescem lentamente, possuem pouca resistência às doenças, caules fracos, as raízes geralmente escurecem, apodrecem e o acabamento da planta é comum. (NETO et al., 2001).

Uma das grandes capacidades dos seres vivos, isso se inclui as plantas, é ter o poder de converter elementos químicos adquiridos em componentes celulares. Assim, temos carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo e enxofre que estão

entre os elementos constituintes das proteínas, que são fundamentais para o crescimento e desenvolvimento das plantas. (NETO; TOKURA; RESENDE, 2001).

Um dos desafios atuais da pesquisa é como avaliar a qualidade de um solo de maneira simples e confiável. O solo pode ser medido por meio da quantificação de propriedades físicas, químicas e biológicas, que possibilitam o monitoramento de mudanças, a médio e longo prazo, no estado de qualidade desse solo. (ARAÚJO; GOEDERTE; LACERDA, 2007).

Existem diversos tipos de solo, que podem ser identificados pela cor, estrutura, consistência, porosidade e densidade. A cor do solo depende dos minerais que dão origem a ele e seu grau de intemperização, solos mais escuros indicam maior possibilidade de haver maior teor de matéria orgânica. A estrutura é definida pela forma como as partículas de areia, silte e argila se organizam no solo, onde tem mais argila, tem melhor estrutura. A consistência varia de acordo com a quantidade de água no solo. Já a porosidade e a densidade dos solos dependem da estrutura, solos bem estruturados são porosos e a água infiltra-se facilmente no solo, evitando o escoamento superficial que causa erosões. (COELHO et al, 2009).

A fertilidade do solo tem uma grande importância no contexto da agropecuária brasileira, pois estudando as características dos nutrientes das plantas, aplicando esses nutrientes estudados nos fertilizantes e realizando um manejo eficiente do solo e da cultura ali aplicadas, se obtém uma grande produtividade com o mínimo de agressividade ao ambiente. (NETO et al, 2001).

2.3 DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS

A produção animal na América Central, em especial na região norte do Brasil, é realizada diretamente sob a forma de pastagens. Assim, o manejo incorreto do sistema solo-forrageira-animal explica o fato de que, atualmente, 60 a 70% das pastagens cultivadas no Brasil apresentam algum grau de degradação. (SILVA; RIBEIRO, 1997).

A degradação de pastagens pode ser vista como o processo evolutivo de perda de produtividade, de capacidade de recuperação natural para sustentar economicamente os níveis de produção e de qualidade exigidos pelos animais, assim como o processo de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e

invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados. (JÚNIOR; VILELA, 2002).

Dentre os fatores condicionantes do processo de degradação das pastagens, citado por Fuks (2001), estão a má formação inicial das pastagens causada pela ausência ou mau uso de práticas de conservação do solo, preparo do solo, correção da acidez ou adubação, sistemas e métodos de plantio, manejo animal na fase de formação, manejo e práticas culturais, como o uso de fogo como rotina, épocas e excesso de roçagens, ausência ou uso inadequado de adubação, ocorrência de pragas, doenças e plantas invasoras, manejo animal impróprio com taxa de lotação acima da capacidade de suporte e métodos inadequados de manejo de pastagens, ausência ou aplicação incorreta de práticas de conservação do solo após relativo tempo de uso do pasto. Os solos ocupados por pastagens, em geral, são mais usados quando comparados àqueles usados pela agricultura de grãos. Estes solos apresentam problemas de fertilidade natural, acidez, topografia, pedregosidade ou limitações de drenagem. (MACHADO et al., 2009).

Segundo Araújo, Goedert e Lacerda (2007), com base na vivência sobre o potencial produtivo de uma dada forrageira, o estado de degradação da pastagem pode ser facilmente avaliado pela observação de algumas características, como a disponibilidade de forragem, cobertura vegetal, lotação, pragas e propriedades do solo. Fatores como manejo inadequado e deficiências nutricionais do solo têm contribuído para reduzir a produtividade, resultando no aparecimento de áreas descobertas que são povoadas por invasoras de folhas largas ou por gramas de baixo valor nutritivo, levando à degradação das pastagens.

2.4 DEGRADAÇÃO DO SOLO

A vulnerabilidade ambiental, entendida como o risco de degradação ambiental, está relacionada com as queimadas descontroladas, erosão do solo, perda de biodiversidade, contaminação do solo e água. (COSTA et al., 2007). Essa degradação pode ser vista como uma redução temporária ou definitiva da capacidade de produção de alimentos para a sobrevivência do ser humano e animal. (SYERS, 1997).

Segundo Fearnside (2006), as queimadas são um dos principais fatores da degradação do solo, pois emite gás carbônico e outros gases de efeito estufa. Estes gases podem causar a morte da floresta, além de seu efeito na temperatura, exigindo que cada árvore absorva mais água para executar a mesma quantidade de fotossíntese. O efeito estufa não age uniformemente sobre o planeta, mas é esperado que a Amazônia seja um dos locais com os maiores aumentos de temperatura. As atividades praticadas nas regiões desmatadas devem ser cuidadosamente planejadas, e as práticas de conservação do solo devem ser aplicadas desde o início do uso, para preservar o potencial produtivo do solo para as gerações futuras. (MARQUES et al., 2001).

A erosão do solo é medida pela intensidade da chuva e é determinada pelas características físicas, químicas e morfológicas do solo, pela cobertura vegetal que influencia na maior ou menor proteção do solo, pelas elevações das encostas, pelas práticas de conservação e pelo manejo incorreto do solo. O fluxo de água sobre o solo é o maior agente de transporte de partículas do solo. Essas partículas são desagregadas pela água das chuvas e dependendo da quantidade de chuva, do grau de infiltração da água no solo e da declividade do terreno, as partículas serão arrastadas morro abaixo sendo depositadas em partes mais baixas dos terrenos ou em rios e lagos. Com a concentração de água em pequenas depressões e ganhando velocidade à medida que o fluxo de água e a declividade do terreno aumentam, ocorre a erosão do solo. (MACHADO et al., 2009).

A contaminação do solo e da água é feita, principalmente, pelo uso incorreto de agrotóxicos. Sérios problemas surgem com o emprego destes produtos, que podem atingir o solo pela aplicação direta, pelo tratamento de sementes ou pela pulverização das partes aéreas das plantas. No solo, os agrotóxicos podem ser absorvidos por partes minerais ou orgânicas e por processos físicos, químicos, biológicos, ou ainda serem absorvidos pelas raízes das plantas. A duração do efeito de um agrotóxico e sua permanência no ambiente é dependente de sua fórmula química e das condições ambientais sob as quais se encontra, como temperatura, tipo de solo, teor de matéria orgânica e atividade microbiana. (LOPES et al, 2001).

2.5 ANÁLISE DO SOLO

O maior interesse na análise de solos está na avaliação de seus parâmetros químicos, físicos e biológicos, como a concentração de metais, nutrientes, pH, compactação, umidade, microrganismos, entre outros, que são indicadores de sua qualidade, de acordo com Sena et al. (1999).

Segundo Coelho et al. (2009), com a análise verifica-se a disponibilidade dos nutrientes no solo e se os mesmos estão disponíveis para serem absorvidos pelas raízes das plantas, se há relação percentual entre os nutrientes e também se há toxidez de alguns elementos e outros componentes.

Os métodos usados na análise, em sua grande maioria, são adaptados daqueles descritos na literatura. Ao longo dos anos, são feitas pequenas alterações, visando a melhor adaptação às condições de solo ou de rotina, sem, no entanto, alterar-lhes os princípios. O processo de análise química do solo pode ser dividido em três etapas, sendo a amostragem do solo, a análise em laboratório e a interpretação dos resultados. (CAMARGO et al., 2009).

A amostragem do solo é realizada coletando-se uma porção de terra representativa da área total a ser analisada. Dessa forma, existe a amostra simples, que é coletada em vários pontos dentro de uma mesma área homogênea, variando a profundidade de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, e a amostra composta, obtida a partir da mistura das amostras simples. A análise completa em laboratório deve incluir a determinação de teores dos macro e micronutrientes e a textura do solo. (CRUZ; SILVA, 1998; NETO; TOKURA; RESENDE, 2001).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o solo de áreas com pastagens degradadas mediante a quantificação de diferentes componentes químicos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar os teores de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), Ca+Mg, alumínio (Al), hidrogênio (H), H+Al e matéria orgânica presentes nos diferentes solos submetidos a diferentes tempos de uso;
- Determinar o nível de acidez dos solos analisados;
- Avaliar a degradação do solo comparando os resultados obtidos dos solos com diferentes tempos de uso com o solo da mata nativa.

4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE COLETA E AMOSTRAGEM

O solo foi coletado no sítio São Francisco, localizado no município de Monte Negro/RO, cujas coordenadas são Lote 9 da gleba 35, com os seguintes limites e confrontações: norte: 89°, com distância de 250,29 m entre os marcos M 65 e M 65A; leste: 181°, com distância de 2.624,47 m entre os marcos M 65A e M 47A; sul: 269°, com distância de 248,78 m entre os marcos M 74A e M 74; oeste: 1°, com distância de 2.625,71 m entre os marcos M 74 e M 65.

Foram coletadas amostras de solos em áreas de pastagem que mantêm diferentes sistemas de uso e manejo do solo, totalizando quatro amostras. A amostra 1 é composta pela vegetação nativa (coletada em área próxima às outras amostras), a amostra 2 composta por solo com sistema de plantio de *Brachiaria* por 10 anos, amostra 3 possui sistema de plantio de *Brachiaria* por 20 anos e amostra 4 possui sistema de plantio de *Brachiaria* por 30 anos.

Em cada área foram coletadas 3 amostras de solo, de maneira que as mesmas fossem representativas do sistema de uso e manejo realizado na área. As amostras foram coletadas com cavadeira de corte em profundidade de 0 a 20 cm. Em seguida, as amostras de uma mesma área foram homogeneizadas, resultando em amostras compostas uniformes. Posteriormente, as amostras foram trituradas e peneiradas (orifício 2 mm), estando, portanto, prontas para as análises.

4.2 ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

A análise química dos solos com diferentes tempos de uso foi realizada por meio da determinação do nível de acidez, do teor de alguns metais (alumínio, fósforo, potássio, magnésio, cálcio, hidrogênio) e da quantidade de matéria orgânica.

4.2.1 Determinação do pH

As análises de pH foram realizadas no Laboratório de Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, onde realizou-se a determinação do pH em água e em solução de cloreto de cálcio (CaCl_2) 0,01 mol/L, sendo as análises realizadas em triplicata.

Para a determinação do pH em água foram pesados em balança analítica marca Gehaka, modelo AG: 200, 10 g da amostra de solo que foi diluída em 25 mL de água destilada. A solução foi agitada por alguns minutos e depois ficou em repouso por uma hora. Após esse tempo, agitou-se a suspensão e realizou a medida do pH pela imersão direta do eletrodo na solução, utilizando-se o pHmetro digital, marca pHTEK, modelo PHS-3B, devidamente calibrado com soluções tampão de pH 4, 7 e 10.

A determinação do pH em CaCl_2 foi realizada pesando-se 10 g do solo e diluindo em 25 mL da solução de CaCl_2 0,01mol/L. Em seguida, procedeu-se da mesma forma para a determinação do pH descrito anteriormente.

4.2.2 Determinação de metais e matéria orgânica

As análises dos teores de alumínio, fósforo, potássio, magnésio, cálcio, hidrogênio e matéria orgânica foram realizadas pelo Laboratório Plante Certo do Município de Várzea Grande/MT. O teor de K foi determinado pelo método de fotometria de chama, o teor de P determinado pela técnica de espectrofotometria de UV-visível, H e Al por titulometria, matéria orgânica por colorimetria e Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os resultados das análises de pH e dos teores de alguns metais (alumínio, fósforo, potássio, magnésio, cálcio, hidrogênio) e de matéria orgânica das amostras de solo.

Tabela 1 - Resultados obtidos para a análise química dos solos.

Parâmetros	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
	Floresta	10 Anos	20 Anos	30 Anos
pH/H ₂ O	4,50	5,40	5,50	5,70
pH/CaCl ₂	3,70	4,60	4,70	4,90
P (mg/dm ³)	4,80	2,50	2,60	1,60
K (mg/dm ³)	86,0	64,0	97,0	174,0
Ca (cmolc/dm ³)	0,50	2,08	2,21	2,31
Mg (cmolc/dm ³)	0,30	0,66	0,67	0,65
Ca + Mg (cmolc/dm ³)	0,80	2,74	2,88	2,96
Al (cmol/dm ³)	0,63	0,03	0,03	0,00
H (cmolc/dm ³)	1,87	1,85	2,97	2,88
H + Al (cmolc/dm ³)	2,50	1,88	3,00	2,88
M. O. (g/dm ³)	14,0	20,0	25,0	27,0

Existem dois tipos de acidez do solo, a acidez ativa e a potencial (trocável ou não trocável). A acidez ativa é representada pela atividade dos íons H⁺ na solução do solo e pode ser medida por meio do pH em água ou em uma solução salina. A determinação do pH em solução de CaCl₂ 0,01 mol/L apresenta algumas vantagens em relação ao pH em água, como: o pH em CaCl₂ é pouco afetado pela relação entre o solo e a solução; a concentração salina de 0,01 mol/L é suficiente para padronizar as variações de sais entre amostras, evitando variações estacionais de pH; a suspensão de solo em CaCl₂ é floculada, o que minimiza os erros provenientes do potencial de junção líquida, uma vez que o eletrodo de referência permanece em

um sobrenadante isento de partículas de solo; a concentração salina utilizada é semelhante à concentração de sais observada em solução de solo de boa fertilidade; e o aparelho utilizado para fazer as medições apresenta maior precisão e estabilidade na leitura do pH. (ANTUNES et al., 2009). Isso explica a determinação do pH em solução de CaCl_2 0,01 mol/L realizada neste trabalho.

Os resultados obtidos na determinação de pH apresentaram um teor de acidez diferente para cada amostra, indicando que a acidez do solo diminui de acordo com o tempo de uso. A amostra 1, mata nativa, contém um solo bastante ácido o que coloca a toxicidade de alumínio como um dos principais problemas da fertilidade do solo. Segundo Coelho et al. (2009), valor de pH abaixo de 5,0 é tóxico para as raízes das plantas na camada arável de 0 a 20 cm de profundidade. As outras amostras apresentaram percentual de acidez menor que o solo da mata nativa. Além disso, a quantidade de matéria orgânica é reduzida na amostra 1 e maior nas amostras 2, 3 e 4, o que é explicado pelo solo da região ser do tipo arenoso e pelas pastagens formarem uma camada protetora no solo, aumentando o teor de matéria orgânica presente no solo.

O maior teor de alumínio foi encontrado na vegetação natural, o que está relacionado com a maior acidez desse solo. Isso indica que esse solo apresenta alta toxicidade de Al mostrando uma restrição de fertilidade.

O teor de fósforo encontrado na mata nativa é maior que o das pastagens. Resultados parecidos foram encontrados por Lopes et al. (2001), que observaram que após a derrubada e a queima da floresta, o fósforo geralmente aumenta em decorrência da decomposição de cinzas e material vegetal decompostos, e depois de algum tempo de uso o teor de P disponível no solo diminui drasticamente devido as plantas agrícolas necessitarem de fósforo para o seu desenvolvimento.

Com relação ao teor de potássio, observa-se que os resultados foram diferentes entre a vegetação nativa e as pastagens. Nas pastagens, o teor de K aumentou em decorrência dos anos de uso. Após as queimadas e a introdução de práticas agrícolas, o teor de potássio aumenta devido a matéria orgânica depositada no solo. Segundo Menezes et al. (2008), manter um alto teor de matéria orgânica no solo é de grande interesse para suas qualidades produtivas, uma vez que isso aumenta a capacidade de retenção de água e de nutrientes, além de contribuir para a melhoria da estrutura do solo.

Os teores de cálcio e magnésio também aumentaram com o passar dos anos. Em pesquisas realizadas por Longo e Espíndola (2000), resultados semelhantes foram encontrados. Solo arenoso e derivado de rochas é freqüentemente ácido devido a remoção de cátions pela lavagem excessiva. A água contendo gás carbônico dissolvido desloca o cálcio para as áreas mais baixas do solo, diminuindo então, a concentração destes nutrientes na floresta.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos, verifica-se que a acidez do solo diminui de acordo com o tempo de uso e que o teor de alumínio é maior na vegetação natural, mostrando que a toxicidade de alumínio pode ser um dos principais problemas da fertilidade do solo. Além disso, a distribuição de fósforo na vegetação natural é maior que nas pastagens, devido ao tempo de uso desse solo. Os teores de potássio apresentaram resultados diferentes entre as pastagens e a vegetação nativa e os teores de cálcio, potássio e magnésio aumentaram com o passar dos anos. A quantidade de matéria orgânica nas pastagens é maior que na mata nativa devido ao solo da região ser do tipo arenoso e a decomposição da pastagem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R; GOEDERT, W. J; LACERDA, P. C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. **Ciência do solo**. Brasília. v. 31, p. 1099-1108, maio, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v31n5/a25v31n5.pdf>>. Acesso: 05 de out. 2011.

ANTUNES, M; ADAMATTI, D. S; PACHECO, M. A. R.; GIOVANOLA, M. pH do solo: Determinação com indicadores ácido-base no ensino médio. **Química Nova na escola**. Rio Grande do Sul. v. 31, p. 4, Nov, 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/11-EEQ-3808.pdf>. Acesso: 06 de dez. 2011.

CAMARGO, O. A; MONIZ, A. C; JORGE, J. A; VALADARES, S. J. M. A. Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos. **Boletim técnico**. São Paulo. p 106, nov, 2009. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/Publicacoes/Publica/Boletim%20T%C3%A9cnico%20106_Completo_edi%C3%A7%C3%A3o%20rev.%20atual.%202009.pdf>. Acesso: 10 de ago. 2011.

COELHO, N. S; GUIMARÃES, F. M; SILVA, F. S; RIBEIRO, A. S; ROCHA, P; MAGALHÃES, G. R; OLIVEIRA, A. E. Nutrientes e solo. **Apostila técnica**. Rio de Janeiro. nov, 2009. Disponível em: <http://www.adaptasertao.net/uploads/conteudo/002%20%20Solos%20%20Apostila%20t%C3%A9cnica_corrigida.pdf>. Acesso: 23 de ago. 2011.

COSTA, J. E; SOUZA, L. S. R. A Preservação da vegetação nativa no Município Sergipano de Simão Dias: Perspectivas para a ação coletiva e para o uso do zoneamento ecológico-econômico e da avaliação ambiental estratégica. **Scientia plena**. Sergipe. v. 5, p. 9, set, 2009. Disponível em: <http://www.scientiaplena.org.br/sp_v5_095402.pdf>. Acesso: 23 de ago. 2011.

COSTA, T. C. C; UZEDA, M. C; FIDALGO, E. C. C; LUMBRERAS, J. F; ZARONI, M. J; NAIME, U. J; GUIMARÃES, S. P. Vulnerabilidade ambiental em sub-bacias hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro por meio de integração temática da perda de solo (USLE), variáveis morfométricas e o uso/cobertura da terra. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Rio de Janeiro. p. 2493–2500, abril, 2007. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.13.03/doc/2493-2500.pdf>>. Acesso: 10 ago de 2011.

CRUZ, F. A. B; SILVA, A. C. Influência de diferentes ferramentas na coleta de amostras de terra, em área de floresta, nos resultados de análises químicas de rotina. **Unifenas**. Minas Gerais. v. 4, p. 127–130, 1998. Disponível em: <http://www.unifenas.br/pesquisa/revistas/download/ArtigosRev2_98/pag127-130.pdf>. Acesso: 31 de ago. 2011.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: Dinâmica, Impacto e Controle. **Acta Amazônia**. Amazônia. v. 36, n. 3, p. 395–400, maio, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v36n3/v36n3a18.pdf>>. Acesso: 10 de out. 2011.

FEREIRA, L. V; VENTÍCIQUE, E; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a Importância das áreas protegidas. **Estudo Avançado**. Pará. v 19, n. 53, fev, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v19n53/24086.pdf>>. Acesso: 10 de out. 2011.

FUKS, M. Arenas de Ação e Debate Públicos: Conflitos Ambientais e a Emergência do Meio Ambiente enquanto Problema Social no Rio de Janeiro. Instituto **Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro**. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S001152581998000100003&script=sci_arttext#2>. Acesso: dia 05/10/11.

GRUHN, P; GOLETTI, F; YUDELMAN, M. Integrated Nutrient Management, Soil Fertility, and Sustainable Agriculture: Current Issues and Future Challenges. **International Food Policy**. Estados Unidos. Set, 2000. Disponível em:<<http://www.ifpri.org/sites/default/files/pubs/2020/dp/2020dp32.pdf>>. Acesso: 09 de dez. 2011.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Caderno de pesquisa**. São Paulo. v. 118, p. 189–250, mar, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso: 05 de out. 2011.

JARDIM, W. F. Introdução à Química Ambiental. **Química Nova na Escola**. São Paulo. maio, 2001. Disponível em: <<http://lqa.iqm.unicamp.br/pdf/evolucao.pdf>>. Acesso: 23 de ago.2011.

JÚNIOR, G. B. M; VILELA, L. Pastagens no Cerrado: Baixa Produtividade pelo uso limitado de Fertilizantes. **Centro de pesquisa Agropecuária dos Cerrados**. Brasília. dez, 2002. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/quadro/115>>. Acesso: 10 ago. de2011.

LONGO, R, M; ESPINDOLA, C, R. Alterações em características Químicas de Solos da região Amazônia Pela introdução de pastagens. **Acta Amazônia**. São Paulo. fev, 2000. Disponível em: <<http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/301/PDF/v30n1a08.pdf>>. Acesso: 05 de out. 2011.

LOPES, N. P; QUEIROZ, E. L. R. M; NEVES, A. A; ZAMBOLIM, L. Influência da Matéria Orgânica na Adsorção do Fungicida Triadimenol pelo Solo. **Química nova**. Minas Gerais. v. 4, p. 544–547, dez, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v25n4/10526.pdf>>. Acesso: 10 de ago. 2011.

MACHADO, M. L; ALVES, J. S; GOMES, I; VIEIRA, E. M; SIMÃO, M. R. L; NAIME, U. J. Levantamento sistemático dos fatores da Equação Universal de Perdas de Solos (USLE) para o delineamento de áreas com potencial erosivo da bacia PN1 – IGAM, Minas Gerais. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Natal. p. 7733-7739, abril. 2009. Disponível em:

<http://martte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2002/10.28.11.28/doc/07_024.pdf>. Acesso: 10 de ago. 2011.

MARQUES, M; MULLER, L; GUIMARÃES, M. F; DESJARDINS, T; MARTINS, P. F. S. Degradação de pastagens na Região Amazônica: propriedades físicas do solo e crescimento de raízes. **Rev. agropec.** Brasília, v. 36, p. 1409, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v36n11/6815.pdf>>. Acesso: 10 de ago. 2011.

MENEZES, J. T. M; LEEUWEN, J. V; VALERI, S. V; CRUZ, M. P. C; LEANDRO, R. C. Comparação entre solos sob uso agroflorestal e em florestas remanescentes adjacentes, no norte de Rondônia. **Ciência do solo.** São Paulo, v.32, p. 893-898, set, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v32n2/43.pdf>>. Acesso: 10 de out. 2011.

NETO, F. E. A; TOKURA, M. A. e RESENDE, A. V. **Interpretação de Análise de Solo e manejo da Adubação.** 1. ed. Minas Gerais: Faepe, 2001.

NETO, A. F. E; VALE, F. R; RESENDE, A. V; GUILHERME, G. R. L; GUEDES, A. A. G. **Fertilidade do solo.** 1. ed. Minas Gerais: Faepe, 2001.

SENA, M. M; POPPI, R. J; FRIGHETTO, R. S. T; VALARINI, P. J. Avaliação do uso de Métodos Quimiométricos em Análise de Solos. **Química Nova.** São Paulo, 1999. v. 23, n. 4. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n4/2656.pdf>>. Acesso: 10 de ago. 2011.

SILVA, N. A. J; RIBEIRO, C. M. R. Caracterização de latossolo amarelo sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar no Estado de Alagoas: Atributos morfológicos e físicos. **Revista Brasileira de Ciência do solo.** São Paulo, 1997. v. 21, p. 689-6884. Disponível em: <<http://www.site.uft.edu.br/producaovegetal/doc/Stefane%20Cardoso%20Santana.pdf>>. Acesso: 10 de ago. 2011.

SYERS, J. K. Managing soils for long-term productivity. **Phil. Trans. R. Soc. Lond.** Grã-Bretanha, 1997. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1691985/pdf/N4K89A3UQJ2H92PL_352_1011.pdf>. Acesso: 09 de dez. 2011.