

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

PIB-A/0093/2013

Caracterização dos atributos do solo ao longo de duas trilhas suspensas
no Parque Ecológico de Janauari, Iranduba – AM.

Bolsista: Isabela Cristina Ribeiro de Almeida, UFAM

MANAUS
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

Caracterização dos atributos químicos do solo ao longo de duas trilhas
suspensas no Parque Ecológico de Janauari, Iranduba – AM.

Bolsista: Isabela Cristina Ribeiro de Almeida, UFAM.
Orientadora: Prof^a. Msc. Mariléia Couteiro Lopes

MANAUS
2014

Sumário

1. Introdução.....	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
3. Material e Métodos	7
3.1. Descrição da área de estudo	7
3.2. Amostragem	8
3.3. Preparação das amostras para análises	8
3.4. Determinação do pH em água e em KCl.....	9
3.5. Determinação da Acidez Potencial (Hidrogênio+Al).....	9
3.6. Determinação de Alumínio, Cálcio e Magnésio.....	9
3.7. Determinação de Alumínio Trocável	9
3.8. Determinação de Nitrogênio	10
4. Resultados e Discussão.....	10
4.1. Descrição das Áreas de Estudo.....	10
4.2 Dados Analíticos das Amostras de Solos na Área de Estudo	12
4.2.1. pH, Acidez Potencial e Alumínio	12
4.2.2. Teores de Cálcio e Magnésio	13
4.2.3. Teores de Nitrogênio:	13
5. Conclusão	15
6. Referências Bibliográficas	16

RESUMO

O Parque Ecológico de Janauari possui uma floresta inundável de água mista, devido a sua proximidade com o encontro das águas, por causa disso a região é banhada pelos dois grandes rios amazônicos, o Rio Negro e o Rio Solimões. A presente pesquisa teve como finalidade determinar através de métodos químicos analíticos os teores de íons de Alumínio trocável, Cálcio e Magnésio, assim como, os valores de nitrogênio, acidez potencial e o pH em água e em KCl, do solo ao longo das duas trilhas suspensas no Parque Ecológico de Janauari. A área estudada apresenta solo característico de áreas de várzea, o qual a partir das análises foi verificado a proporção dos íons (Al^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+}) através da coleta de quarenta amostras compostas. Os valores de pH em água encontrados na trilha “Valdeci” variou em torno de 4,59 e da trilha “Rainha da Selva” de 4,73. Para o pH em KCl os valores encontrados variaram de 3,61 a 3,77, respectivamente. O solo de várzea pode conter altos teores de Al^{3+} , e conseqüentemente menores taxas de íons Ca^{2+} e Mg^{2+} , fato que pode explicar a acidez presente nesse solo. Os valores de Cálcio das amostras coletadas nas trilhas do Lago do Janauari variaram de 15,86 a 16,93 $cmolc.kg^{-1}$ e os valores de magnésio variaram de 1,59 a 1,69 $cmolc.kg^{-1}$, apresentando maiores teores desses macronutrientes na trilha Rainha da Selva, isto pode ocorrer por causa da maior diversidade de indivíduos encontrados nesta trilha. O teor de nitrogênio no solo é bastante influenciado pelo uso da terra e pelo tipo de retroalimentação que ocorre a cada cheia e vazante dos rios. O solo ao longo das trilhas sofrem influência direta dos depósitos realizados tanto pelo Rio Negro como Rio Solimões, sendo que os teores de nitrogênio verificados na trilha 01 são maiores que a trilha 02, apresentando 2,27 e 1,57, respectivamente. A partir dos dados analisados concluímos que as águas do rio Negro podem influenciar a dinâmica do solo, tendo em vista que o mesmo apresenta um caráter ácido com a presença de altos teores de alumínio, e segundo Bastos et.al., 2012 esse fator pode ser determinante para afirmar que os solos de várzea são ricos em matéria orgânica e umidade excessiva devido à aproximação de rios e lagos sofrendo influência direta dos rios que banham a região na época cheia e da seca, conforme verificado nos solos das trilhas com uma menor disponibilidade de Ca e Mg.

Palavras Chaves: Sustentabilidade, florestas inundáveis de água mista, várzea.

1. Introdução

O Parque Ecológico do Januari, localizado próximo à cidade de Manaus, constituído e conservado pelos próprios moradores da região, não possui uma legislação específica que o classifique como uma unidade de conservação, visto que a APA Encontro das Águas abrange não só a comunidade de Januari, porém mais da metade do município de Iranduba (FERREIRA, 2013).

O parque possui uma área de 6.684.012 m², compreendendo uma faixa de terra entre o Rio Negro e o Rio Solimões, sendo banhado pelos dois grandes rios amazônicos caracterizados por águas escuras (Rio Negro) com caráter ácido e o rio de águas barrentas (Rio Solimões). Devido à proximidade da região com o encontro das águas e a variação anual da precipitação na região amazônica na época da cheia foi registrada a maior precipitação nos meses de janeiro a abril, é neste período que as águas do Rio Solimões tomam de conta da área do parque, já no período da vazante, compreendido entre os meses de julho a setembro, que foi registrado menores precipitações, as águas do rio Negro ocupam as margens de Januari (MORAIS et.al., 2008; FERREIRA, 2013).

Na região do Lago do Januari são encontrados ambientes de várzea e igapó, os quais fazem parte das florestas alagáveis na confluência do rio Negro e Rio Solimões, portanto nesta área podem ocorrer espécies arbóreas e típicas de várzea e de igapó, classificando o Lago de Januari como uma floresta inundável de água mista (SOUZA et.al., 2001; MARINHO et.al., 2013).

As florestas alagáveis de água mista influenciam direta e indiretamente no ecossistema do Parque, considerando que o padrão de distribuição de espécies arbóreas, em florestas alagáveis é determinado pela altura e duração da inundação. O aporte intermediário de nutrientes em ambientes de transição associado com a profundidade da inundação indicam que as diferenças no conteúdo nutricional em uma determinada área exercem efeitos diretos sobre a distribuição de espécies e a estrutura da vegetação. Partindo desse princípio são imprescindíveis estudos referentes às características químicas do solo da região (MARINHO et.al., 2013).

2. Revisão Bibliográfica

O lago de Januari é localizado próximo à cidade de Manaus e alvo de ações antrópicas. A floresta inundável do Lago do Januari apresenta elevada diversidade vegetal, contudo a

grande ameaça a esse ecossistema são as transformações da paisagem e alterações do habitat pelo uso sustentável da biodiversidade. Por este fato, a comunidade tem como principal atividade econômica o turismo na região, que visa à conservação das belezas naturais do parque, através de ações de programas de uso sustentado e de educação ambiental (QUEIROZ, 2010; MARINHO et.al., 2013). A atividade turística é caracterizada principalmente pelo turismo de selva, proporcionando aos visitantes paisagens encantadoras que representam com propriedade, as belezas cênicas da região amazônica. Os turistas tem a possibilidade de observar e conhecer a diversidade natural da área por meio das trilhas construídas sobre a copa das árvores e de um lago de vitórias régias.

As florestas alagáveis de água mista são ambientes, que necessitam ser conservados de maneira sustentável, para que o homem possa compreender e realizar estudos nestes ambientes, pois pesquisas relacionadas a esse assunto são escassas. Dessa forma é importante entender a dinâmica das áreas alagáveis amazônicas, as quais compreendem ecossistemas de várzea e igapó, que podem ser classificados de acordo com as características físico-químicas da água. Além disso a duração e a amplitude da inundação associada a fatores como características físicas e químicas do solo, topografia, inclinação do terreno e, ainda a proximidade de florestas de terra firme influencia diretamente os padrões de riqueza e distribuição de espécies nesses ambientes (QUEIROZ, 2010; MARINHO et.al., 2013).

A área estudada ao longo das duas trilhas suspensas presentes no parque é caracterizada como várzeas, as quais são ambientes frágeis e de difícil recuperação, uma vez alteradas pela intervenção humana, apresentando um grau de resiliência baixo e a remoção da cobertura vegetal pode simplesmente levar a perda do habitat, face à importância ecológica e estrutural que as plantas desempenham para a manutenção desse ecossistema (ALMEIDA et.al., 2004).

As áreas influenciadas diretamente pelos rios podem ser subdivididas em áreas alagadas e áreas inundáveis em que as áreas inundáveis permanecem alagadas apenas no período das enchentes (fevereiro a julho) enquanto que as alagadas correspondem aos trechos que permanecem submersos a lâminas d'água de alguns centímetros por praticamente todo o ano. Conforme a característica das florestas tropicais, a elevada precipitação e sua sazonalidade, em combinação com as inclinações em geral pouco acentuadas das terras baixas amazônicas levam a existência de áreas sazonalmente inundadas ao longo dos principais sistemas de rios Amazônicos, as quais podem ser classificadas por suas características limnológicas em águas extremamente pobres em nutrientes, por exemplo, a grande maioria das águas pretas; e águas ricas em nutrientes, a maioria das águas brancas (FREITAS & NOVO, 2005; ALMEIDA et.al., 2004).

Na floresta amazônica são encontrados florestas inundadas por dois tipos de rios distintos: rios de água preta, com pH ácido e pobre em nutrientes, como o Rio Negro, e rios de águas brancas, de maior fertilidade e pH neutro, como o Rio Solimões. As florestas inundáveis banhadas pelos diferentes tipos de rios apresentam variações na fertilidade dos solos e na composição de espécies arbóreas, sendo encontrada maior diversidade de espécies nas águas barrentas e férteis (SILVA, et.al., 2012).

Na Amazônia, a maior parte dos estudos sobre caracterização química do solo foi realizada para áreas de terra firme. Atualmente pouco se conhece sobre as características químicas dos solos de áreas alagáveis amazônicas. Os solos de várzea por serem de formação sedimentar, estão sujeitos às ações de remoção, transporte e deposição ocasionados, principalmente pelo ciclo das águas (WITTMANN, et.al., 2010).

Diversos fatores são limitantes na seleção natural das espécies que vivem em florestas inundáveis, sendo assim estes solos, quando saturados de águas, não permitem o metabolismo aeróbico de plantas. Além do oxigênio, outros fatores como aqueles relacionados ao processo de sedimentação, contudo quando ocorrem às inundações as características edáficas são alteradas, pois em solos ácidos ocorre um aumento das concentrações da forma solúvel de íons, como Fe^{++} e Mn^{++} , o que altera mais o pH (SILVA, et.al., 2012).

O nitrogênio é um dos nutrientes mais abundantes nos solos, porém apenas uma fração desse elemento fica disponível na forma mineral, enquanto o restante permanece predominantemente complexado em formas orgânicas. Na região amazônica, onde a precipitação pluviométrica é elevada (superior a 2000mm anuais), o regime pluviométrico pode influenciar grandemente a concentração de N mineral no solo, pois além de afetar a atividade e o crescimento microbianos, também favorece a migração de forma nítrica no perfil do solo (SANTIAGO et.al., 2013).

3. Material e Métodos

3.1. Descrição da área de estudo

O Lago de Januari é pertencente ao município de Iranduba, e segundo a Lei Municipal nº 129/2006, constitui-se das comunidades Vila Brasil, São Pedro, Peruano, Fast, Vila Nova, Nacional e a comunidade flutuante de Januarilândia. Localiza-se a margem direita do Rio Negro, com uma área total de nove mil hectares, estando inserto na Área de Proteção Ambiental- APA Encontro das águas (Lei Municipal nº 41/2000).

Na região do Lago há predominância do clima equatorial quente e úmido, correspondendo a classificação Am, de Koppën, caracterizado pela alternância de duas estações prevaletentes: o inverno, período mais chuvoso e o verão, período com maior estiagem (SEYE et al., 2003; CONCEIÇÃO, 2009). De acordo com Morais et.al. (2008) a época menos chuvosa foi caracterizada com uma precipitação média de 550,8 mm e a época chuvosa com uma precipitação média de 1.553,8 mm, a precipitação anual registrada foi 2.105mm, com aproximadamente 75% de precipitação referente à época de chuva e foi menor nas regiões inundadas, sendo que os padrões de intensidade, frequência e hora de chuva variavam de acordo com o local. Além disso os dados registraram que meses de maior precipitação são, geralmente, de janeiro a abril e os meses de menor precipitação são de julho a setembro. Segundo Conceição (2009) e Morais et.al. (2008) a umidade relativa do ar na região é sempre alta, onde os índices variam entre 84% e 90% e a temperatura do ar pode variar entre 21,5°C a 29,8°C.

3.2. Amostragem

As coletas de solos para análises foram realizadas nas camadas mais superficiais do solo, nas profundidades de 0 a 20cm, com trado de tipo holandês e armazenadas em sacolas plásticas previamente identificadas. Essas coletas foram realizadas ao longo das duas trilhas suspensas, popularmente conhecidas como “Rainha da Selva” e “Valdeci”.

As trilhas “Rainha da Selva” possui a extensão de 230 metros e a trilha “Valdeci” 347 metros. Para ambas as trilhas foram medidas 20 metros de cada lado da trilha principal, nos quais foram subdivididas em parcelas de 10x17m cada, totalizando 52 parcelas da trilha Rainha da Selva e 80 parcelas na trilha Valdeci. A amostragem do solo ocorreu através do Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) e os locais de coleta consistiram em sorteios de forma aleatória. Foram escolhidas vinte parcelas de cada trilha aleatoriamente, nas quais foram coletadas quatro amostras simples de solo formando uma amostra composta de cada parcela.

3.3. Preparação das amostras para análises

No laboratório, as amostras de solo foram secas ao ar e destorroadas manualmente, retirando-se cuidadosamente os resíduos vegetais. Em seguida passaram em peneira com

malha de 2mm, obtendo-se dessa forma, a terra fina seca ao ar “TFSA” (CURI et al., 1993). Posteriormente as amostras foram submetidas à peneira com malha de 0,7 mm. (SILVA, 2003)

3.4. Determinação do pH em água e em KCl

O pH em água e KCl foram determinados de acordo com a metodologia estabelecida por Silva (2003). Foram pesadas 10g de TFSA e transferidas para um becker de 50mL, após esse procedimento foi adicionado 25 mL de água destilada. A mistura foi agitada com bastão individual, no qual repousou por uma hora. Mergulhou-se o eletrodo na suspensão homogeneizada para efetuar a leitura do pH com o auxílio do pHmetro, modelo mPA-210. O mesmo procedimento foi realizado para a determinação do pH em KCl, entretanto ao invés de adicionar água destilada foi adicionado a solução de KCl.

3.5. Determinação da Acidez Potencial (Hidrogênio+Al)

Para cada amostra foram pesadas 5g de TFSA. No balão contendo 3,5 litros de água destilada foram adicionadas 308,35g de acetato de cálcio. Cada amostra de TFSA recebeu 25 ml da solução de acetato de cálcio, após uma rápida agitação de 15 minutos a suspensão foi decantada, realizando-se a extração com papel até se obter um sobrenadante límpido. Para a determinação da acidez potencial foi feita a titulação com NaOH diluído na presença de fenolftaleína (SILVA, 2003).

3.6. Determinação de Alumínio, Cálcio e Magnésio

Para a determinação de alumínio, cálcio e magnésio misturou-se 10g de TFSA a 100 ml de KCl. Agitou-se por trinta minutos e decantou-se. O Ca e o Mg trocáveis forma extraídos por KCl 1N, em conjunto com o Al trocável. O Cálcio e o Magnésio foram determinados utilizando o espectrofotômetro de absorção atômica (EAA).

3.7. Determinação de Alumínio Trocável

Os íons de Alumínio extraídos pelo KCl podem ser determinados por uma titulação ácido-base, onde o titulador utilizado foi o NaOH diluído e o indicador a fenolftaleína. (SILVA, 2003)

3.8. Determinação de Nitrogênio

Foram pesados 0,5g de TFSA e colocados em tubos, os quais foram completados por 5 ml da solução digestora (ácido sulfúrico concentrado) e permaneceram aquecidos a temperatura inicial de 50°C a 350°C durante algumas horas. Após o processo de digestão adiciona-se o hidróxido de sódio, devendo utilizar algumas gotas de solução indicadora, no destilador, para garantir um ligeiro excesso de base. A amônia que desprende na reação é coletada num frasco contendo ácido bórico (H₃BO₃) com o indicador, previamente adaptado ao conjunto da destilação. A última etapa do processo correspondeu a titulação. O borato de amônio foi titulado com uma solução padrão de ácido clorídrico (HCL) de título conhecido até a viragem do indicador. (SILVA, 2003)

4. Resultados e Discussão

4.1. Descrição das Áreas de Estudo

Segundo Wittmann, et.al. (2010) estudos recentes, revelaram que as florestas de várzea amazônicas, banhadas pelos rios de águas brancas (Rio Solimões) são as florestas alagáveis com a maior riqueza de espécies do mundo, entretanto na região estudada, principalmente ao longo das trilhas suspensas, há uma baixa diversidade de espécies florestais, provavelmente este fato está diretamente relacionado às condições ambientais deste local, pois o mesmo sofre influência do Rio Negro e do Rio Solimões, e com a intensa atividade antrópica presente na área devido ao turismo (SILVA, et.al., 2012).

Conforme Almeida, et.al. (2004) as florestas de várzea abrangem uma riqueza de espécies relativamente baixa em relação às outras áreas da região como as florestas de terra firme, sendo assim as florestas inundáveis de várzea são dominadas por poucas espécies, conferindo a região das trilhas de Januari a características de uma área de várzea.

Geralmente, quanto maior o tempo de inundação, mais seletivo será o ambiente e, conseqüentemente, menor será a diversidade florística de espécies arbóreas. Na Amazônia, por exemplo, o alagamento pode resistir por vários meses em função do período de cheias, influenciado pela maior precipitação pluviométrica durante o período de um ano (SILVA, et.al., 2012).

O Parque Ecológico de Janauari está localizado na comunidade de Janauarilândia no município de Iranduba, Estado do Amazonas (Figura 01).

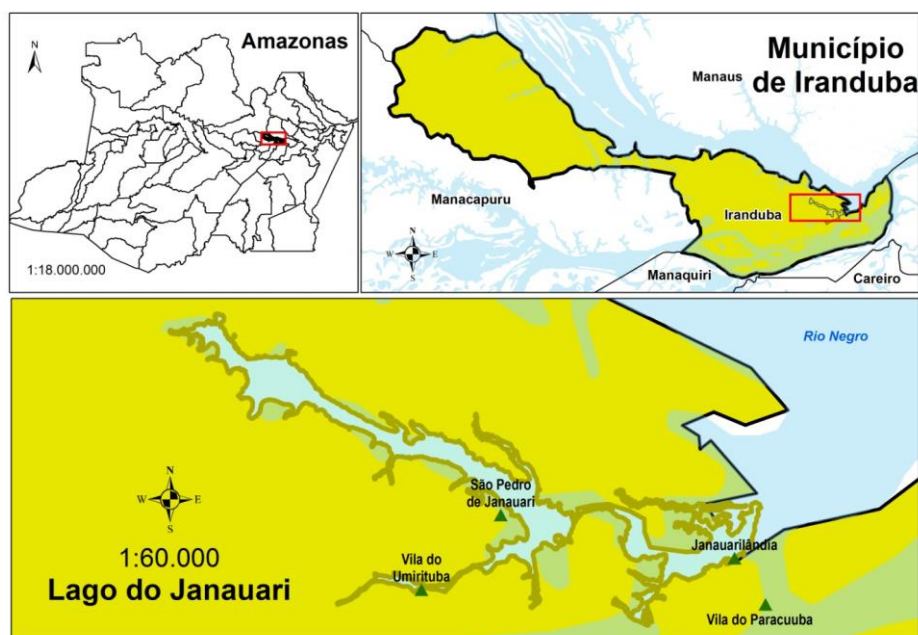


Figura 01. Mapa da Área de Proteção Ambiental Encontro das águas, destacando a comunidade de Janauarilândia, na qual está o Parque Ecológico de Janauari. (Fonte: FERREIRA, 2013)

Estudos preliminares constataram que a trilha “Valdeci” e “Rainha da Selva” apresentam, cerca de 112 e 105 indivíduos, respectivamente, sendo estas espécies com diâmetro acima de 50cm, conforme a tabela 01 (MORAES, 2014).

Tabela 01. Parâmetros de diversidade do estrato arbóreo (DAP >50cm) nos levantamentos florísticos das áreas amostradas.

Trilhas	Valdeci	Rainha da Selva	Geral
Número de indivíduos	112	105	217
Família	26	20	28
Gênero	45	43	59
Espécies	51	46	68

4.2 Dados Analíticos das Amostras de Solos na Área de Estudo

4.2.1. pH, Acidez Potencial e Alumínio

Os valores de pH em H₂O variaram de 4,59 a 4,73 e em KCl de 3,61 a 3,77 (Tabela 02). De acordo com estes resultados os solos das duas áreas amostradas podem ser considerados ácidos. A grande concentração de matéria orgânica na superfície destes solos pode explicar esta acidez.

Tabela 02 – Valores médios de pH, delta pH, acidez potencial e alumínio (cmolc.kg⁻¹), Lago do Januari – AM.

TRILHA	Profundidade	pH		Δ pH	Al+H	Al ⁺³
		H ₂ O	KCl			
Valdeci	0 - 20cm	4,59	3,61	-0,98	4,95	2,27
Rainha da Selva	0 - 20cm	4,73	3,77	-0,95	4,78	1,57

Fajardo et.al. (2009) encontrou nas várzeas da Amazônia Central, maior acidez e maior concentração de Al trocável, e o alto teor de Al encontrado nos solos de várzea parece não ser tóxico para as plantas devidos aos teores de Ca e Mg encontrados nesses solos que podem neutralizar a ação do Alumínio nas plantas.

Os resultados de delta pH foram em sua maioria negativos, indicando a predominância de cargas negativas e, portanto uma maior capacidade de reter cátions. Os raros valores positivos de delta pH observados nas amostras coletadas podem ter sido influenciados pela matéria orgânica e óxidos livres.

A acidez potencial (Al + H) é a soma da acidez trocável e não trocável. A trocável é mais prejudicial ao crescimento da maioria das plantas. A alta acidez e toxidez de alumínio, assim como as deficiências de cálcio e magnésio, ocorrem tanto na superfície como nas áreas mais profundas, impedindo o crescimento das raízes.

Assim como observado por Silva, et.al. (2012) os solos de áreas inundadas são muito heterogêneos e, em sua maioria, ácidos e distróficos, devido, em grande parte, à baixa taxa de decomposição da matéria orgânica, ocasionada pelo excesso hídrico, caracterizando o acúmulo de matéria orgânica como fator limitante para tornar os solos ácidos e, consequentemente, com baixa disponibilidade de nutrientes para as plantas.

As áreas de várzea apresentam solos hidromórficos, com fertilidade média e elevada, médio teor de matéria orgânica e boa capacidade de troca catiônica. Em geral são mal drenados, sem estratificação do perfil vertical e com elevado teor de argila e silte (ALMEIDA, et.al., 2004; WITTMANN et.al., 2010)

4.2.2. Teores de Cálcio e Magnésio

O cálcio e o magnésio são bases trocáveis que compõem o sistema “solo”, juntamente com o potássio e o fósforo. Os valores de Cálcio das amostras coletadas nas trilhas do Lago do Januari variaram de 15,86 a 16,93 cmolc.kg⁻¹. Os valores de magnésio variaram de 1,59 a 1,69 cmolc.kg⁻¹. Apesar de não diferirem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, os teores de cálcio e magnésio foram maiores na trilha 02, isso talvez ocorra porque nesta trilha há uma diversidade maior de indivíduos. (Tabela 03)

Os solos de várzea são ricos em matéria orgânica e umidade excessiva devido a proximidade de rios e lagos, esse fato pode explicar a acidez presente nesse solo caracterizando o mesmo com altos teores de Al⁺³, e conseqüentemente menores taxas de íons Ca²⁺ e Mg²⁺, assim como encontrado por Bastos et.al. (2012), o qual verificou que em solos com pH abaixo de 5,5 há menor disponibilidade de Ca, Mg e P, sendo que tais restrições prejudicam o crescimento normal das plantas. (SILVA, et.al., 2012)

Tabela 03 – Valores médios de cálcio e magnésio (cmolc.kg⁻¹), Lago do Januari – AM.

TRILHA	Profundidade	Ca	Mg
Valdeci	0 - 20cm	15,86a	1,59a
Rainha da Selva	0 - 20cm	16,93ab	1,69a

4.2.3. Teores de Nitrogênio:

O teor de nitrogênio no solo é bastante influenciado pelo o uso da terra e pelo tipo de retroalimentação que ocorre a cada cheia e vazante dos rios (WITTMANN, et.al. 2010). O solo ao longo das trilhas sofrem influência direta dos depósitos realizados tanto pelo Rio Negro como Rio Solimões, sendo que os teores de nitrogênio verificados na trilha Valdeci são maiores que a trilha Rainha da Selva, apresentando 2,27 e 1,57 mg/kg, respectivamente (Tabela 04).

Os teores de nitorogênio encontrados na trilha “Rainha da Selva” podem apresentar valores menores, ocasionados pela intensa ação antrópica constatada ao longo da mesma. Foi encontrado na trilha “Valdeci” a predominância de espécies da Família Fabaceae, sendo a *Acacia lorentelis*, *Inga cinnamonea*, *Inga disticha* e *Inga heterophylla* as representantes dessa família que fixam nitrogênio, fato que pode explicar os maiores teores de nitrogênio nesta trilha. (SILVA, et.al., 2011)

Tabela 04 – Valores médios de nitrogênio, Lago do Janauari – AM.

TRILHA	Profundidade	N (mg/kg)
Valdeci	0 - 20cm	2,27a
Rainha da Selva	0 - 20cm	1,57b

5. Conclusão

- O solo da região do Parque Ecológico de Januári, ao longo das trilhas suspensas, apresentam um baixo teor de pH, caracterizando o mesmo como um solo ácido com baixas concentrações de Cálcio e Magnésio, o fato desses solos, provavelmente, serem ricos em matéria orgânica reforça a acidez desse solo caracterizando o mesmo com altos teores de Al^{+3} , e conseqüentemente menores taxas de íons Ca^{2+} e Mg^{2+} .
- Constatou-se que na trilha “Valdeci” os valores de nitrogênio encontradas são maiores que a trilha Rainha da Selva, apresentando 2,27 e 1,57 mg/kg, respectivamente, os quais podem estar diretamente relacionados com a intensa atividade antrópica constatada na área e, comparando ambas as trilhas, a trilha “Rainha da Selva” apresentou menor quantidade com a baixa diversidade de espécies.
- Os teores de cálcio e magnésio foram maiores na trilha “Rainha da Selva”, isso talvez ocorra porque nesta trilha há uma diversidade maior de indivíduos arbóreos.

6. Referências Bibliográficas

- Almeida, S.S. et.al. Análise florística e estrutura de florestas de várzea no estuário amazônico. *Revista Acta Amazonica*. Vol.34(4):, p. 513-524. 2004.
- Bastos, A.J.R.. Análises químicas de pH, alumínio trocável, cálcio e magnésio em solo de várzea. *Anais do 10º Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA*. 2012.
- Conceição, R.S., A Percepção da Degradação Ambiental em Iranduba-AM: Uma Análise Integrada. 2009. 175 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2009.
- Curi, N.; Larach, J.O.I.; Kampf, N.; Moniz, A.C.; Fontes, L.E.F. Vocabulário de ciência do solo. Campinas, SP. 90p. 1993.
- Silva, F.C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. EMBRAPA. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro. 212p. 2003.
- Fajardo, J.D.V., et.al. Características químicas de solos de várzea sob diferentes sistemas de uso da terra, na calha dos rios baixo Solimões e médio Amazonas. *Revista Acta Amazonica*, Manaus, v.39 (4), p. 731-740. 2009.
- Ferreira, A.L. Espaço e lugar: uma análise fenomenológica da percepção dos moradores da comunidade de Janauari frente à dinâmica do turismo. Dissertação. (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM. 2013.
- Freitas, R.M. & Novo, E.M.L.M. Mapeamento de áreas alagáveis na planície do rio Amazonas a partir de dados do sensor MODIS – Região do Lago Curuaí – PA. *Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Goiânia, Brasil, 16-21, abril, INPE, p. 533-540. 2005.
- Marinho, T.A.S. et.al. Distribuição e crescimento de *Garcinia brasiliensis*. *Mart. E Hevea spruceana* (Benth.) Mul. Arg. Em uma floresta inundável em Manaus, Amazonas. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.23, n.1, p. 223-232, jan-mar. ISSN 0103-9954. 2013.
- Moraes, J.W. et.al. Microcoryphia (insecta) de uma floresta periodicamente inundada por água mista na Amazônia central: fenologia, densidade e adaptação. *Red de Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal – Sistema de Información Científica. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, vol.24, num. 3, PP. 79-89. Instituto de Ecología, A.C. México. 2008.
- Moraes, A.C.M.. Levantamento da vegetação no entorno das trilhas ecológicas do Parque de Janauari, Iranduba-AM. 2014.

- Santiago, W.R., et.al. Nitrogênio mineral e microbiano do solo em sistemas agroflorestais com palma de óleo na Amazônia oriental. v. 43 (4): 395-406. 2013
- Seye, Omar et. al. Melhoramento do processo produtivo de cerâmica estrutural como ação mitigadora para estabilização ou redução adicional nas emissões de gases de efeito estufa. Manaus-Am: FNMA/UFAM, 69p. Relatório de cumprimento do objeto – contrato 02.277 – Projeto BR A/00/014. 2003.
- Silva, A.C., et.al. Florestas inundáveis: ecologia, florística e adaptações das espécies. Universidade Federal de Lavras. 2012.
- Silva, R.L., et.al., 2011. Levantamento de Fabaceae com potencial para recuperação de solo, em diversos ambientes no município de Codajás-AM. VII Congresso Brasileiro de Agroecologia. Caderno de Agroecologia. Fortaleza-Ceará. v.6, n.2. 2011
- Souza, L.A. et.al. Relação entre o pulso de inundação e a produção pesqueira do estado do Amazonas, Brasil. Ciências Agrárias e Ambientais, Revista da UFAM, v.1, n.1/2, jan./dez. 2001.
- Queiroz, H.L. Unidades de Conservação de usos sustentável como estratégia de conservação das florestas de várzea da Amazônia brasileira. Mesa redonda: ameaças a conservação das águas alagadas da Amazônia Brasileira. Diversidade Vegetal Brasileira: Conhecimento, Conservação e Uso. Conferências, Simpósios e Mesas-redondas do 61^o Congresso Nacional de Botânica. 2010.
- Wittmann, F. et.al. Manual de árvores de várzea da Amazônia Central: taxonomia, ecologia e uso. INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2010.