

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES EM ÁREAS COM CANA-DE-AÇÚCAR DA
USINA PAISA**

ORIENTADOR: GILSON MOURA FILHO

UNIDADE ACADÊMICA: CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - UFAL

LOCAL DE EXECUÇÃO: CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - UFAL

**Rio Largo
Alagoas – Brasil
2018**

LUCAS DA SILVA LOPES

**CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES EM ÁREAS COM CANA-DE-AÇÚCAR DA
USINA PAISA**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Centro de Ciências Agrárias/UFAL, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.**

Orientador: Prof. Dr. Gilson Moura Filho

**Rio Largo
Alagoas – Brasil
2018**

Catálogo na fonte Universidade
Federal de Alagoas
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias

Bibliotecário: Erisson Rodrigues de Santana

L864c Lopes, Lucas da Silva

Caracterização de ambientes em áreas com cana-de-açúcar da usina Paissá. Rio Largo - AL – 2018.
47 f.; il; 33 cm

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso - TCC em Agronomia) - Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Moura Filho

1. Ambiente de produção. 2. Cana-de-açúcar. 3. Atributos. I. Título.

CDU: 633.61

FOLHA DE APROVAÇÃO

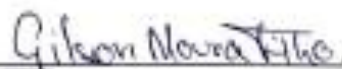
LUCAS DA SILVA LOPES

**CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES EM ÁREAS COM CANA-DE-AÇÚCAR DA
USINA PAISA**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
no Centro de Ciências Agrárias/UFAL, como
parte dos requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.**

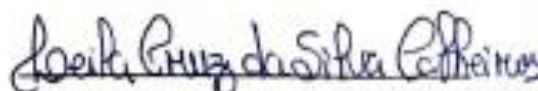
Orientador: Prof. Dr. Gilson Moura Filho

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Gilson Moura Filho

Orientador - CECA/UFAL



Prof. Dr. Leila Cruz da Silva Calheiros

Membro Titular da Banca - CECA/UFAL



Eng. Agrônomo MSc. Adriano Barboza Moura

Membro Titular da Banca - CECA/UFAL

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	II
RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VI
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E AGROINDUSTRIAIS DAS PRINCIPAIS VARIEDADES CULTIVADAS NA USINA PAISA.....	3
2.1.1 VARIEDADE SP81-3250.....	3
2.1.2 VARIEDADE RB92579.....	4
2.1.3 VARIEDADE RB98710.....	4
2.1.4 VARIEDADE SP79-1011.....	4
2.1.5 VARIEDADE RB961552.....	5
2.2 CAPACIDADE DE TROCA DE CÁTIOS.....	6
2.3 CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL.....	7
2.4 PROJETO AMBICANA.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
5. CONCLUSÃO.....	15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Classificação dos ambientes de produção em função da produtividade da cana-de-açúcar, capacidade de troca de cátions, capacidade de água disponível e atributos químicos.....**9**
- Tabela 2.** Classificação da capacidade de troca de cátions a pH 7,0.....**9**
- Tabela 3.** Classificação dos atributos químicos dos solos em função da saturação por bases (V%), soma de bases trocáveis (SB), saturação por alumínio (m%) e teores de alumínio trocável (Al^{3+})**10**
- Tabela 4.** Classificação da capacidade de água disponível em função da profundidade do perfil considerado.....**10**
- Tabela 5.** Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Boa Cica, lote 8.....**11**
- Tabela 6.** Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Boa Cica, lote 17.....**12**
- Tabela 7.** Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Caradão, lote 4.....**13**
- Tabela 8.** Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Frei Damião, lote 8.....**14**

Tabela 9. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Liberdade, lote 8.....	15
Tabela 10. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Liberdade, lote 15.....	16
Tabela 11. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Marituba, lote 7.....	17
Tabela 12. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Marituba, lote 25.....	18
Tabela 13. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Marituba, lote 28.....	19
Tabela 14. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Mundes, lote 8.....	20
Tabela 15. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Perocabinha, lote 8.....	21
Tabela 16. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda São José, lote 2.....	22
Tabela 17. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda São José, lote 28.....	23

Tabela 18. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Tabuleiro, lote 45.....	24
Tabela 19. Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda V. Grande, lote 18.....	25
Tabela 20. Classificação dos solos da Usina Paise, em ambientes de produção, em função dos atributos físico-químicos dos solos.....	28
Tabela 21. Práticas empregadas nos ambientes de produção.....	29

RESUMO

É de grande importância conhecer ambientes de produção de cana-de-açúcar, para adotar medidas tecnológicas que explorem o máximo potencial de produção, alocando-se as variedades corretamente em função do potencial genético, colhendo-se a cana-de-açúcar na época mais indicada para garantir o sucesso na atividade. Neste trabalho, deve-se atentar para que a alocação de uma determinada espécie em uma região seja compatível com as características agroclimáticas adequadas ao desenvolvimento e produção da cultura. O presente trabalho teve como objetivo apresentar os ambientes de produção da cana-de-açúcar em lotes de fazendas da Usina Paise, localizada no município de Penedo - AL, classificando as áreas em ambientes de A (ambiente mais produtivo) a E (ambiente menos produtivo), baseado no Ambicana - IAC. Essas considerações foram feitas baseadas nos dados de produtividade, capacidade de troca de cátions, atributos químicos e capacidade de água disponível. Foram selecionados quinze lotes para análise dos atributos químicos e físicos, onde foram coletadas amostras de solos nas profundidades de 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm, 60-80 cm e 80-100 cm. Verificou-se uma predominância de ambientes D e E, o que significa uma produção abaixo da desejada que atinge o TCH máximo de 70 no melhor dos cenários. Vale salientar as práticas agrícolas que podem ser adotadas, em cada ambiente, para que ocorra melhoria de produtividade, e que um ambiente caracterizado como E poderá passar para ambiente D ou C, de acordo com o manejo empregado. O uso de calagem, gessagem, fosfatagem, irrigação, fertirrigação com vinhaça, adubação verde, torta de filtro, adubação de acordo com as necessidades da cultura e expectativa de produtividade, além de alocação de variedades que melhor se adaptem em cada ambiente, podendo expor todo seu potencial genético. Aspectos relacionados à época de plantio e de corte também devem ser considerados. Pode-se concluir que o trabalho caracterizou os ambientes das áreas analisadas.

Palavras Chaves: Ambiente de produção, cana-de-açúcar, atributos químicos.

ABSTRACT

It is of great importance to know production environments of sugar cane, to adopt technological measures that exploit the maximum potential of production, allocating the varieties correctly according to the genetic potential, harvesting sugar cane at the best time to ensure success in the activity. In this job, attention should be paid to the allocation of a determined specie of a region that is compatible with the agroclimatic characteristics suitable to the development and production of the cultivation. The present work had as objective present the production environment of the sugar cane in lots of farms from Painsa mill, located in the municipality of Penedo – AL, classifying the areas in environments from A (more productive) to E (less productive), based in Ambicana –IAC. These considerations were made based on data of productivity, cations exchange capacity, chemical attributes and available water capacity. Fifteen lots were selected for analysis of chemical and physical attributes, where soil samples were collected at depths of 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm, 60-80 cm and 80-100 cm. There was a predominance of environments D and E, which means a productivity below the desired one that reaches the maximum TCH of 70 in the best of scenarios. It is worth emphasizing the agricultural practices that can be adopted, in each environment, so that there is improvement in productivity, and that an environment characterized as E can pass into D or C, according to the handling employed. The use of the liming, plastering, phosphating, irrigation, fertigation with vinasse, green manuring, filter cake, fertilizing according with the necessities of the cultivation and expectation of productivity, besides the allocation of varieties that best adapt in each environment being able to expose all its genetic potential. Aspects related to the time of planting and cutting should also be considered. It can be concluded that the work characterized the environments of the analyzed areas.

Key-Words: Production environment, sugar cane, chemical attributes.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento das demandas agronômicas de uma cultura agrícola é imprescindível para o sucesso na atividade e fator essencial para a obtenção de rendimentos economicamente aceitáveis, com impacto ambiental mínimo. Neste contexto, deve-se cuidar para que a alocação de uma determinada espécie em uma região seja compatível com as características agroclimáticas adequadas ao desenvolvimento e produção da cultura (MARIN, 2018).

Estudar a cultura no seu ambiente de desenvolvimento pode gerar uma enorme quantidade de informações para adequar o melhor manejo e cultivar para os específicos ambientes (solo e clima). Assim é possível explorar ao máximo o local de produção para promover o melhor rendimento da cultura e conseqüentemente maior lucratividade ou competitividade para as agroindústrias da cana-de-açúcar (MAULE, 2001).

Em Alagoas, a colheita da safra 2017/18 teve início em setembro, finalizando com 13.646,9 mil toneladas de cana-de-açúcar processada, a menor da série histórica do estado, com redução de 14,9% em relação à safra 2016/17. A produtividade variou em cerca de 25 a 117 t ha⁻¹, gerando uma média global de 44.916 kg/ha, uma média considerada relativamente baixa, levando em consideração a série histórica do estado. A área colhida foi de 303,8 mil hectares, 5,7% menor que a safra anterior, que foi de 322,2 mil hectares. Diante desse cenário, há um esforço de lideranças do setor para encontrar uma saída que venha, pelo menos, minimizar a crise enfrentada pelo segmento (CONAB, 2018).

Apesar de se desenvolver em solos de baixa fertilidade ou com condições físicas desfavoráveis, a cana-de-açúcar é uma cultura que responde aos solos férteis e fisicamente adequados, atingindo altas produtividades nestas condições. Os solos ideais para o desenvolvimento da cana são bem arejados e profundos, com boa retenção de umidade e alta fertilidade (MARIN, 2018).

O ambiente de produção é o conjunto das interações das condições físicas, hídricas, morfológicas, químicas e mineralógicas de superfície e subsuperfície dos solos com as condições climáticas (precipitação pluvial, temperatura, radiação solar e evaporação). Esses ambientes medem o potencial da produtividade média das plantas, com significativa influência do manejo no horizonte A e menos intensamente no horizonte B diagnóstico (PRADO, 2011).

No que diz respeito aos atributos químicos do solo, é importante sempre ter em mente a importância de um solo que ofereça os nutrientes em quantidades ideais para que a cultura utilizada possa expor todo o seu potencial genético dependente do solo. Um solo bem equilibrado nutricionalmente fornece todos os nutrientes em quantidades suficientes

auxiliando no desenvolvimento da planta e em processos químicos como a fotossíntese, acúmulo de açúcares, entre outros.

No enquadramento dos ambientes de produção é considerado o manejo básico representado pelo preparo e a conservação do solo; calagem, gessagem; e a ausência de ervas daninhas, pragas e moléstias (PRADO, 2011). O ideal para a cultura canavieira é que tenhamos um ambiente de produção preciso, que dê suporte ao planejamento agrônomo. Os mapas com classificação de ambientes de produção facilitam o planejamento agrícola das operações e o preparo correto do solo, garantindo variedades adequadas e conseqüentemente maiores produtividades. A classificação dos ambientes de produção tem se mostrado uma ferramenta muito importante para obter altas produtividades com sustentabilidade, visto que seu uso gera uma prática conservacionista do solo e promove a longevidade do canavial (ARANTES, 2018).

O presente trabalho teve como objetivo apresentar os ambientes de produção da cana-de-açúcar em lotes de fazendas da Usina Paise localizada no município de Penedo - AL, classificando as áreas em ambientes de A (ambiente mais produtivo) a E (ambiente menos produtivo), baseado no Ambicana - IAC. Essas áreas que foram selecionadas servirão como contribuição para a empresa conhecer seus próprios ambientes de produção a serem considerados nas futuras tomadas de decisões.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS DAS PRINCIPAIS VARIEDADES CULTIVADAS NA USINA PAISA

A cana-de-açúcar é uma planta monocotiledônea, alógama e semiperene, provavelmente originária das regiões da Indonésia e Nova Guiné. Pertence à família *Poaceae*, tribo *Andropogoneae* e gênero *Saccharum*. Seus atuais cultivares são híbridos interespecíficos, sendo que nas constituições genéticas participam principalmente as espécies *S. officinarum* e *S. Spontaneum*. Trata-se de uma planta de reprodução sexuada, porém, quando cultivada comercialmente, é multiplicada assexuadamente, por propagação vegetativa. É caracterizada pela inflorescência do tipo panícula, flor hermafrodita, caule em crescimento cilíndrico composto de nós e entrenós, e folhas alternas, opostas, presas aos nós dos colmos, com lâminas de sílica em suas bordas, e bainha aberta (SILVA *et al.*, 2010 apud SANTOS, A.F., 2011).

Na morfologia, a cana-de-açúcar apresenta três tipos básicos de raízes: superficiais, de fixação e de cordão. Os colmos são compostos de nós e entrenós. Em cada nó há uma gema que é disposta alternadamente em torno do colmo. Estas são protegidas pela bainha das folhas, que é firmemente presa ao internódio. As folhas são alternadas, opostas e presas aos nós dos colmos. A parte superior da folha é conhecida como lâmina, e a parte inferior que envolve o colmo é chamada de bainha. A inflorescência é composta por flores hermafroditas; o ovário é oval com dois pistilos na extremidade que terminam em estigmas plumosos, de cor roxa ou avermelhada, e apenas um óvulo; o órgão masculino é constituído por três estames formados por filamentos brancos e finos, onde cada estame sustenta uma antera linear fixa pelo dorso. Os grãos de pólen são esféricos, quando férteis, e prismáticos, quando inférteis, e o fruto da cana-de-açúcar é uma cariopse elíptica alongada (CORTE-BRILHO *et al.*, 1981; BACCHI, 1985 apud ALMEIDA, 2010).

As principais variedades cultivadas na Usina Paiza são a SP81-3250, RB92579, RB98710, SP79-1011 e a RB 961552.

2.1.1 SP81-3250

A variedade SP81-3250 é rica e produtiva, de maturação no inverno, média exigência em fertilidade do solo, responsiva nos ambientes de produção B e C, boa resposta aos maturadores, ampla adaptabilidade e ótima brotação de soqueira, alto teor de fibra e sacarose. Em solos de baixa fertilidade ou ambientes mais desfavoráveis e colheita mecanizada tem

apresentado redução de produtividade e longevidade, apresentando, às vezes, sintomas de amarelinho e suscetibilidade à cigarrinha das raízes (COPERSUCAR, 1995 apud CHICONE 2012).

2.1.2 RB92579

A variedade RB92579 resultou de um cruzamento biparental, tendo variedade progenitora RB75126, fecundadas com pólen da variedade RB72199 (RIDESA, 2010). Tem como características morfológicas o colmo de aspecto manchado, pouca cera, cor roxa ao sol e amarelo-verde sob a palha, entrenós de comprimento e diâmetro médios; despalha difícil; gemas pouco salientes; folhas largas, com pontas curvas, entre outras. Como características agroindustriais, essa variedade apresenta um ótimo perfilhamento e brotação de socaria, bom fechamento entre linhas, teor de sacarose alto e teor de fibra médio. Apresenta uma rápida recuperação ao estresse hídrico, resistência a ferrugem marrom, carvão e a escaldadura das folhas. Tolerante à cigarrinha da folha (RIDESA, 2010).

2.1.3 RB98710

A variedade RB98710 resultou de um cruzamento entre as variedades SP81-3250 e RB93509. Possui características morfológicas de desenvolvimento lento; colmo de aspecto manchado, com ausência de cera, cor roxo-amarelo ao sol e amarelo-roxo sob a palha; entrenós de comprimento curto e diâmetro médio; gemas pequenas e pouco salientes; folhas estreitas e arqueadas, joçal regular. Com uma recomendação de colheita entre setembro a dezembro, essa variedade apresenta uma produtividade agrícola alta, bom fechamento entre linhas, raramente apresenta problemas de tombamento, alto teor de sacarose e baixo teor de fibra. É uma variedade moderadamente susceptível a carvão e escaldadura e apresenta resistência a ferrugem marrom e mosaico (RIDESA, 2010).

2.1.4 SP79-1011

Variedade com hábito de crescimento ereto, quantidade de folhas pequena, comprimento e largura médios de cor verde-claro, o porte reto com margens serrilhadas agressivas, a ponta tem afinamento longo, o colar é de forma triangular com margem inferior horizontal de cor verde arroxeadas; bainha de comprimento longo, com pouca cera, de cor verde. O colmo é de forma cilíndrica, com coloração roxo-esverdeada quando exposto, e amarelo-arroxeadas sob palha. O comprimento dos entrenós é médio e diâmetro do colmo também, apresentando-se em zigzague, com rachaduras muito raras. Como características agroindustriais a

SP79–1011 tem produção agrícola e teor de sacarose altos, maturação precoce, período útil de agroindustrialização (PUI) longo, teor de fibra e florescimento médios, boa brotação de socas, perfilhamento bom, baixa exigência quanto aos tipos de solos, e é resistente à ferrugem (NETO, 2009).

2.1.5 RB961552

A variedade RB961552 é resultado do cruzamento entre as variedades B4362 e IAC68/12. Entre as características morfológicas apresenta excelente brotação em cana-planta, velocidade de crescimento média, bom diâmetro, exigente em relação à umidade de solo, baixa velocidade de crescimento nos cultivos de sequeiro, mas altamente responsiva à fertirrigação, maturação média à tardia. Ao analisarmos as características agroindustriais, notamos um excelente fechamento da entrelinha, elevada massa foliar, boa brotação das socarias, elevada produtividade agrícola; boa longevidade do canavial; porte semiereto, facilitando a operação da colheita manual; raro florescimento; médio teor de sacarose, recomendada para colheita do meio para o final de safra. Recomenda-se monitorar a ocorrência da broca comum; resistente a ferrugem marrom e ferrugem alaranjada e reação intermediária a escaldadura das folhas (OLIVEIRA et al, 2015).

2.2. CAPACIDADE DE TROCA DE CÁTIONS

Dentre os fatores que afetam a absorção de um nutriente pelas plantas, devem ser considerados os tipos de colóides, o pH, o equilíbrio entre a quantidade trocável no solo e a concentração do nutriente na solução de solo (Malavolta, 1980).

A superfície dos colóides do solo apresenta, predominantemente, carga elétrica líquida negativa, isso faz com que haja uma atração de cátions, tais como cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), potássio (K^+), sódio (Na^+), hidrogênio (H^+) e alumínio (Al^{3+}). Segundo RONQUIM (2010), a capacidade de troca de cátions (CTC) de um solo, de uma argila ou do húmus representa a quantidade total de cátions retidos à superfície desses materiais em condição permutável ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$).

Se a maior parte da CTC do solo está ocupada por cátions essenciais como Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , pode-se dizer que esse é um solo bom para a nutrição das plantas. Por outro lado, se grande parte da CTC está ocupada por cátions potencialmente tóxicos como H^+ e Al^{3+} este será um solo pobre. Um valor baixo de CTC indica que o solo tem pequena capacidade para reter cátions em forma trocável; nesse caso, não se devem fazer as adubações e as calagens em grandes quantidades de uma só vez, mas sim de forma parcelada para que se evitem maiores perdas por lixiviação (RONQUIM, 2010).

A CTC pode ser expressa como “CTC total” que é a CTC quando considerados todos os cátions permutáveis do solo ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$). No entanto, o H^+ só é retirado da superfície de adsorção por reação direta com hidroxilas (OH^-) originando água ($\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$). Quando a CTC é expressa sem considerar o íon H^+ , ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{Al}^{3+}$) a denominação é “CTC efetiva” (RONQUIM, 2010).

CTC a pH 7,0 também conhecida como capacidade de troca de cátions potencial do solo, é definida como a quantidade de cátions adsorvida a pH 7,0. Sob o ponto de vista prático, é o nível da CTC de um solo que seria atingido, caso a calagem deste solo fosse feita para elevar o pH a 7,0; ou o máximo de cargas negativas liberadas a pH 7,0 passíveis de serem ocupadas por cátions (LOPES, 2004).

2.3. CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL

A água ocupa a posição de destaque no estudo dos ambientes de produção das plantas, reduzindo significativamente as produtividades até mesmo nos solos férteis e ressecados, ou elevando-as nos solos com favorável disponibilidade hídrica desde os solos com as maiores limitações químicas (PRADO, 2011).

A capacidade de água disponível no solo para as plantas é definida como o conteúdo de água entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente e tem vasta aplicação prática no planejamento do uso da terra (SILVA, 2014).

PRADO (2011) calculou a capacidade de água disponível (CAD) utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{CAD} = (\text{CC-PMP}) \times 10 \times \text{H}$$

Onde:

- CAD = Capacidade de Água Disponível, em mm;
- CC = Capacidade de Campo, $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$;
- PMP = Ponto de Murcha Permanente, $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$;
- H = Espessura do horizonte (cm).

Os valores obtidos são utilizados como um dos atributos para a caracterização do ambiente ao qual a amostra foi retirada, classificando o solo em cinco classes distintas, de acordo com a quantidade de água disponível.

2.4. PROJETO AMBICANA

O projeto AMBICANA (classificação dos ambientes de produção de cana-de-açúcar) visa treinar os técnicos das usinas em classificação de solos numa área piloto escolhida pela empresa. Nessa área consideram-se as variações da produtividade da cana-de-açúcar, da coloração e do teor de argila dos solos. Uma vez treinados esses técnicos continuam esse trabalho na área complementar aumentando a densidade de observações por área conforme a necessidade. O projeto utiliza uma metodologia aplicada para quantificar a interação dos ambientes de produção com a realidade da cultura canavieira e que também visa promover a verticalização da produção (PRADO, 2018).

3. MATERIAL E MÉTODOS

As considerações com respeito à caracterização dos ambientes de produção a seguir foram feitas baseadas nos dados de produtividade, CTC dos solos, capacidade de água disponível e atributos químicos (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

O trabalho foi realizado em lotes de fazendas da Usina Paise, localizados no município de Penedo-AL. As coletas e análises foram feitas seguindo a metodologia de Malavolta et al. (1989) e DEFILIPPO e RIBEIRO (1997) para a obtenção dos valores utilizados na classificação dos atributos químicos. As análises foram realizadas no Laboratório de Solo, Água e Planta do Centro de Ciências Agrárias da UFAL, localizado no município de Rio Largo-AL.

As amostras foram analisadas para determinação e posterior quantificação do teor dos nutrientes P, Ca, Mg, K, Na e Al, segundo métodos descritos pelo Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes da EMBRAPA. O pH foi obtido pelo método de pH em água, por medição eletroquímica da concentração efetiva de íons H^+ na solução do solo, por meio de eletrodo combinado, imerso em suspensão solo/água na proporção 1:2,5. O fósforo, o potássio e o sódio foram obtidos por extração com solução Mehlich 1, onde a solução extratora é constituída por uma mistura de HCl $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ + H_2SO_4 $0,0125 \text{ mol L}^{-1}$. Cálcio, Magnésio e Alumínio trocável foram obtidos pelo método de cálcio e magnésio trocáveis, onde a determinação é feita por titulação utilizando a solução EDTA $0,0125 \text{ M}$ para cálcio e magnésio, e $NaOH$ $0,025 \text{ M}$ para alumínio trocável (EMBRAPA, 2009).

PRADO (2011) caracterizou os ambientes de produção de cana-de-açúcar como ambiente A1 para solos com estimativa de produtividade $> 85 \text{ t ha}^{-1}$ e alta disponibilidade de água; ambiente A2 para solos com estimativa de produtividade entre $80 - 85 \text{ t ha}^{-1}$ e alta disponibilidade de água; ambientes B1 e B2 para solos com estimativa de produtividade entre $80 - 75$ e $70 - 75 \text{ t ha}^{-1}$ respectivamente e disponibilidade de água alta ou média; ambientes C1 e C2 para solos com estimativa de produtividade entre $65 - 70$ e $60 - 65 \text{ t ha}^{-1}$ respectivamente e água disponível média; ambientes D1 e D2 para solos com estimativa de produtividade entre $55 - 60$ e $50 - 55$ respectivamente e água disponível média ou baixa e ambientes E1 e E2 para solos com estimativa de produtividade entre $45 - 50$ e < 45 e água disponível baixa.

Tabela 1 – Classificação dos ambientes de produção em função da produtividade da cana-de-açúcar, capacidade de troca de cátions, capacidade de água disponível e atributos químicos, baseada nos ambientes de produção de cana-de-açúcar para a região Nordeste do Brasil (Prado, 2011)

Ambiente de produção	TCH ₅	T	CAD	Atributos Químicos
A	> 90	A/MA	A/MA	e
B	81 a 90	M/A/MA	M/A/MA	e, md, d
C	71 a 80	M/A/MA	B/M/A/MA	e, md, d, ma, a
D	61 a 70	B/M	B/M	e, md, d, ma, a
E	≤ 60	MB/B	MB/B	e, md, d, ma, a

TCH₅ = média da produtividade de 5 cortes, em tonelada de cana por hectare; T = capacidade de troca de cátions a pH 7,0; CAD = capacidade de água disponível; MA = muito alta; A = alta; M = média; B = baixa; MB = muito baixa; e = eutrófico; md = mesodistrófico; d = distrófico; ma = mesoálico; a = álico.

Tabela 2 – Classificação da capacidade de troca de cátions a pH 7,0, segundo PRADO (2011)

Classificação	CTC a pH 7,0 cmol _c dm ⁻³
MB	≤ 3,5
B	3,6 a 5,5
M	5,6 a 7,5
A	7,6 a 10,0
MA	> 10,0

MA = muito alta; A = alta; M = média; B = baixa; MB = muito baixa.

Tabela 3 – Classificação dos atributos químicos dos solos em função da saturação por bases (V) que mede a porcentagem da CTC a pH 7,0, soma de bases trocáveis (SB), saturação por alumínio (m%) que mede a porcentagem da CTC efetiva ocupada pelo alumínio e teores de alumínio trocável (Al^{3+}), baseado nos critérios químicos de subsuperfície (PRADO, 2011).

Classificação	V*	SB**	m***	Al³⁺
	%	cmol _c dm ⁻³	%	cmol _c dm ⁻³
Eutrófico	≥ 50	≥ 1,5	-	-
Mesodistrófico	30 – 50	≥ 1,2	-	-
Mesodistrófico	> 50	< 1,5	-	-
Distrófico	< 30	-	< 50	-
Mesoálico	-	-	15 – 49	≥ 0,40
Álico	-	-	≥ 50	≥ 0,40

* V (%) = (100 x SB) / CTC total;

** SB = Ca²⁺ + Mg²⁺ + K⁺ + Na⁺;

*** m (%) = (100 x Al³⁺) / CTC efetiva.

Tabela 4 – Classificação da capacidade de água disponível em função da profundidade do perfil considerado, baseado na capacidade de água disponível dos diversos solos e interpretações (PRADO, 2011)

Classificação	mm cm⁻¹	100 cm	80 cm
		----- mm -----	
ADMB	≤ 0,4	≤ 40	≤ 32
ADB	0,41 a 0,6	41 a 60	32 a 48
ADM	0,61 a 0,8	61 a 80	49 a 64
ADA	0,81 a 1,00	81 a 100	65 a 80
ADMA	> 1,00	> 100	> 80

ADMB = água disponível muito baixa; ADB = água disponível baixa; ADM = água disponível média; ADA = água disponível alta; ADMA = água disponível muito alta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das análises químicas e físicas das amostras de solos da fazenda Boa Cica, lote 8 (Tabela 5), observa-se, em sua camada mais superficial, um predomínio de valores de pH na faixa de 6,0 – 6,9. Na soma de bases predominam valores entre 1,81 – 3,60. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 60,1 – 80,0. E na saturação por alumínio predominam valores < 20%.

Tabela 5 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Boa Cica, lote 8

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	SB	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
							----- cmol _c dm ⁻³ -----						-- % --
Amostra 1													
0-20	6,4	11	2,00	0,60	0,07	0,03	2,70	0,27	1,80	4,49	60	9	eutrófico
20-40	5,2	12	0,85	0,35	0,04	0,02	1,26	0,40	1,65	2,91	43	24	mesodistrófico
40-60	5,0	14	0,95	0,35	0,06	0,02	1,38	0,50	2,10	3,49	40	27	mesodistrófico
60-80	4,7	2	0,50	0,30	0,05	0,03	0,88	0,55	2,55	3,43	26	38	mesoálico
80-100	4,4	1	0,40	0,30	0,04	0,02	0,76	0,65	2,25	3,00	25	46	mesoálico
Amostra 2													
0-20	7,1	9	2,45	0,85	0,05	0,03	3,38	0,10	1,35	4,72	71	3	eutrófico
20-40	6,9	2	1,40	0,50	0,04	0,03	1,97	0,10	1,05	3,01	65	5	eutrófico
40-60	6,6	1	1,20	0,40	0,09	0,02	1,71	0,20	1,05	2,76	62	10	eutrófico
60-80	6,4	9	1,30	0,40	0,09	0,02	1,81	0,10	1,50	3,31	55	5	eutrófico
80-100	6,2	0	1,20	0,40	0,05	0,02	1,67	0,15	1,53	3,20	52	8	eutrófico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD
				----- g kg ⁻¹ -----		Mg m ⁻³	----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	63	28	4	5	Areia	1,62	12,32	6,86	10,9
20-40	56	31	5	8	Areia-franca	1,53	12,56	7,38	10,4
40-60	53	28	6	13	Franco-arenosa	1,46	14,81	9,49	10,6
60-80	50	26	7	17	Franco-arenosa	1,45	16,99	11,40	11,2
80-100	48	24	9	19	Franco-arenosa	1,41	18,15	12,48	11,3
Arenosa/Média leve									CAD 54,4
Amostra 2									
0-20	67	24	4	5	Areia	1,58	12,85	7,32	11,1
20-40	60	27	6	7	Areia-franca	1,51	13,02	7,73	10,6
40-60	55	27	7	11	Areia-franca	1,49	14,73	9,30	10,9
60-80	57	23	7	13	Franco-arenosa	1,50	16,51	10,75	11,5
80-100	54	23	1	11	Franco-arenosa	1,50	16,87	11,05	11,6
Arenosa/Média leve									CAD 55,7

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Já na fazenda Boa Cica, lote 17 (Tabela 6), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH < 5,0. Na soma de bases predominam valores entre 0,61 – 1,80. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 20,1 – 40,0. E na saturação por alumínio predominam valores entre 20 – 60%.

Tabela 6 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Boa Cica, lote 17

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
							----- cmol _c .dm ⁻³ -----				--%--		
Amostra 1													
0-20	4,7	17	0,70	0,20	0,05	0,02	0,97	0,62	3,45	4,42	22	39	mesoálico
20-40	4,1	4	0,60	0,20	0,04	0,03	0,87	0,90	3,15	4,02	22	51	álico
40-60	4,0	2	0,35	0,15	0,03	0,03	0,56	0,90	3,30	3,86	14	62	álico
60-80	4,0	1	0,30	0,10	0,04	0,03	0,47	0,90	3,18	3,64	13	66	álico
80-100	4,0	1	0,20	0,10	0,03	0,02	0,35	0,82	3,17	3,53	10	70	álico
Amostra 2													
0-20	5,1	22	0,35	0,15	0,03	0,03	0,56	0,40	3,15	3,71	15	42	mesoálico
20-40	4,0	18	0,70	0,20	0,06	0,03	0,99	0,82	3,30	4,29	23	45	mesoálico
40-60	3,7	5	0,30	0,20	0,04	0,03	0,57	0,96	3,15	3,72	15	63	álico
60-80	3,8	3	0,35	0,25	0,04	0,03	0,67	0,90	3,75	4,41	15	58	álico
80-100	4,1	2	0,50	0,20	0,04	0,02	0,76	0,72	2,85	3,62	21	48	mesoálico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Ømp	AD
				----- g kg ⁻¹ -----		Mg m ⁻³	-----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	66	23	4	7	Areia	1,61	14,26	8,46	11,6
20-40	57	26	5	12	Areia-franca	1,55	15,52	9,83	11,4
40-60	53	27	5	15	Franco-arenosa	1,53	16,63	10,64	11,4
60-80	49	28	6	17	Franco-arenosa	1,50	16,95	11,28	11,3
80-100	52	25	6	17	Franco-arenosa	1,44	16,91	11,31	11,2
Arenosa/Média leve									CAD 56,9
Amostra 2									
0-20	64	26	4	6	Areia	1,55	12,63	7,27	10,7
20-40	56	28	5	11	Areia-franca	1,56	14,72	9,16	11,1
40-60	53	25	6	16	Franco-arenosa	1,51	17,20	11,41	11,6
60-80	52	24	7	17	Franco-arenosa	1,50	17,98	12,09	11,8
80-100	51	24	7	18	Franco-arenosa	1,50	18,46	12,51	11,9
Arenosa/Média leve									CAD 57,1

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Ømp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda Caradano, lote 4 (Tabela 7), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 5,0 – 5,9. Na soma de bases predominam valores entre 0,61 – 1,80. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 5,6 – 7,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 20,1 – 40,0. E na saturação por alumínio predominam valores entre 20 – 60%.

Tabela 7 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Caradano, lote 4

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
----- cmol _c .dm ⁻³ -----											--%--		
Amostra 1													
0-20	5,2	1	0,70	0,30	0,10	0,03	1,13	0,74	4,65	5,78	20	40	mesoálico
20-40	5,6	8	1,40	0,40	0,13	0,03	1,96	0,61	4,05	6,00	33	24	mesodistrófico
40-60	5,5	3	1,10	0,30	0,11	0,03	1,54	0,62	3,60	5,13	30	29	mesodistrófico
60-80	5,4	1	1,00	0,20	0,07	0,02	1,29	0,58	4,04	5,33	24	31	mesoálico
80-100	5,1	1	0,70	0,20	0,05	0,02	0,97	0,62	3,45	4,42	22	39	mesoálico
Amostra 2													
0-20	5,9	15	1,20	0,60	0,21	0,04	2,05	0,40	4,50	6,54	31	16	mesodistrófico
20-40	5,4	5	0,80	0,50	0,15	0,03	1,48	1,08	6,45	7,93	19	42	mesoálico
40-60	5,2	2	0,70	0,40	0,13	0,02	1,25	1,28	5,70	6,95	18	51	álico
60-80	5,6	1	0,70	0,40	0,11	0,02	1,23	1,33	5,63	6,86	18	52	álico
80-100	4,7	2	0,50	0,35	0,11	0,02	0,98	0,13	5,18	6,16	16	12	distrófico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD
----- g kg ⁻¹ -----						Mg m ⁻³	----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	74	17	4	5	Areia	1,48	13,46	7,95	11,0
20-40	69	19	5	7	Areia-franca	1,56	14,82	9,01	11,6
40-60	69	18	5	8	Areia-franca	1,50	14,94	9,23	11,4
60-80	63	22	6	9	Areia-franca	1,51	14,89	9,26	11,3
80-100	64	20	6	10	Areia-franca	1,50	15,61	9,89	11,4
Arenosa CAD 56,7									
Amostra 2									
0-20	69	21	3	7	Areia	1,54	13,79	8,19	11,2
20-40	67	20	4	9	Areia-franca	1,62	15,91	9,82	12,2
40-60	62	21	5	12	Areia-franca	1,52	16,27	10,43	11,7
60-80	59	22	6	13	Franco-arenosa	1,39	15,24	9,90	10,7
80-100	57	22	7	14	Franco-arenosa	1,58	18,06	11,89	12,3
Arenosa/Média leve CAD 58,1									

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda Frei Damião, lote 8 (Tabela 8), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH < 5,0. Na soma de bases predominam valores entre 0,61 – 1,80. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 20,1 – 40,0. E na saturação por alumínio predominam valores < 20%.

Tabela 8 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Frei Damião, lote 8

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
----- cmol _c .dm ⁻³ -----										--%--			
Amostra 1													
0-20	5,3	16	1,35	0,45	0,07	0,03	1,90	0	2,40	4,30	44	0	distrófico
20-40	4,5	1	0,95	0,35	0,04	0,03	1,37	0,20	3,00	4,38	31	13	mesodistrófico
40-60	4,8	3	0,80	0,20	0,06	0,03	1,09	0,10	2,85	3,94	28	8	distrófico
60-80	5,3	3	1,20	0,30	0,04	0,03	1,57	0,20	2,18	3,75	42	11	mesodistrófico
80-100	5,4	2	1,00	0,20	0,02	0,04	1,26	0,20	2,13	3,39	37	14	mesodistrófico
Amostra 2													
0-20	4,8	27	1,00	0,40	0,13	0,03	1,56	0,55	3,75	5,31	29	26	mesoálico
20-40	4,2	1	0,50	0,20	0,06	0,03	0,79	0,84	2,70	3,49	23	51	álico
40-60	4,2	1	0,60	0,20	0,03	0,04	0,87	1,00	2,25	3,12	28	53	álico
60-80	4,3	1	0,45	0,30	0,03	0,05	0,83	0,98	2,70	3,54	24	54	álico
80-100	4,5	1	0,60	0,20	0,03	0,04	0,87	1,00	2,25	3,12	28	53	álico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD
----- g kg ⁻¹ -----						Mg m ⁻³	----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	52	23	6	19	Franco- argiloarenosa	1,46	18,26	12,43	11,7
20-40	46	22	7	25	Franco- argiloarenosa	1,40	20,33	14,41	11,8
40-60	37	21	7	35	Argiloarenosa	1,33	23,23	17,14	12,2
60-80	37	19	6	38	Argiloarenosa	1,34	24,59	18,29	12,6
80-100	36	22	9	33	Franco- argiloarenosa	1,35	23,08	16,96	12,2
Média/Argilosa									CAD 60,5
Amostra 2									
0-20	46	22	7	25	Franco- argiloarenosa	1,41	20,52	14,54	12,0
20-40	41	20	8	31	Franco- argiloarenosa	1,33	22,15	16,14	12,0
40-60	36	17	8	39	Argiloarenosa	1,33	25,62	19,17	12,9
60-80	33	17	6	44	Argiloarenosa	1,25	25,52	19,31	12,4
80-100	32	17	10	41	Argiloarenosa	1,29	26,04	19,65	12,8
Média/Argilosa									CAD 62,1

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda Liberdade, lote 8 (Tabela 9), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 6,0 – 6,9. Na soma de bases predominam valores entre 1,81 – 3,60. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 60,1 – 80,0. E na saturação por alumínio predominam valores < 20%.

Tabela 9 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Liberdade, lote 8

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
----- cmol _c .dm ⁻³ -----											--%--		
Amostra 1													
0-20	6,1	26	1,90	0,50	0,11	0,03	2,54	0,15	1,50	4,04	63	6	eutrófico
20-40	6,4	9	1,20	0,40	0,09	0,02	1,71	0,12	1,35	3,06	56	7	eutrófico
40-60	6,6	11	1,00	0,40	0,13	0,03	1,56	0,14	1,37	2,83	53	8	eutrófico
60-80	6,7	1	0,90	0,55	0,17	0,02	1,64	0,15	2,25	3,89	42	8	mesodistrófico
80-100	6,8	2	0,90	0,50	0,18	0,03	1,61	0,13	1,80	3,41	47	7	mesodistrófico
Amostra 2													
0-20	6,6	94	2,30	0,90	0,12	0,03	3,35	0,14	2,10	5,45	61	4	eutrófico
20-40	6,4	3	1,10	0,30	0,14	0,03	1,57	0,10	1,95	3,52	45	6	mesodistrófico
40-60	6,7	1	0,90	0,50	0,13	0,03	1,56	0,15	1,80	3,36	46	9	mesodistrófico
60-80	6,6	1	0,90	0,30	0,13	0,03	1,36	0,15	1,65	3,01	45	10	mesodistrófico
80-100	6,7	1	0,90	0,30	0,13	0,03	1,36	0,15	1,65	3,01	45	10	mesodistrófico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD
----- g kg ⁻¹ -----						Mg m ⁻³	----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	40	34	9	17	Franco-arenosa	1,62	17,76	11,87	11,8
20-40	30	28	11	31	Franco-argiloarenosa	1,30	20,89	15,28	11,2
40-60	30	23	11	36	Argiloarenosa	1,32	23,90	17,81	12,2
60-80	34	22	9	35	Argiloarenosa	1,46	25,70	19,02	13,4
80-100	36	24	11	29	Franco-argiloarenosa	1,44	23,07	16,76	12,6
Média/Argilosa									CAD 61,2
Amostra 2									
0-20	60	31	4	5	Areia	1,62	11,67	6,37	10,6
20-40	59	29	3	9	Areia-franca	1,52	12,81	7,58	10,5
40-60	49	30	6	15	Franco-arenosa	1,52	15,91	10,37	11,1
60-80	47	26	8	19	Franco-arenosa	1,42	17,72	12,11	11,2
80-100	46	24	9	21	Franco-argiloarenosa	1,35	18,09	12,59	11,0
Arenosa/Média leve									CAD 54,4

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda Liberdade, lote 15 (Tabela 10), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 5,0 – 5,9. Na soma de bases predominam valores entre 0,61 – 1,80. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 40,1 – 60,0. E na saturação por alumínio predominam valores entre 20 – 60%.

Tabela 10 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Liberdade, lote 15

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
----- cmolc.dm ⁻³ -----							--%--						
Amostra 1													
0-20	5,5	37	1,50	0,40	0,06	0,03	1,99	0,25	3,30	5,29	38	11	mesodistrófico
20-40	4,7	68	0,60	0,20	0,05	0,02	0,87	0,87	3,38	4,24	20	50	álico
40-60	4,8	69	0,50	0,20	0,09	0,02	0,81	0,82	3,30	3,80	21	50	álico
60-80	4,9	86	0,40	0,20	0,08	0,02	0,70	0,88	3,06	3,75	18	56	álico
80-100	4,9	19	0,40	0,10	0,06	0,02	0,58	0,97	3,02	3,60	16	62	álico
Amostra 2													
0-20	5,6	46	0,80	0,30	0,11	0,03	1,24	0,46	3,75	4,98	25	27	mesoálico
20-40	5,1	34	0,75	0,35	0,06	0,03	1,19	0,65	3,90	5,10	23	35	mesoálico
40-60	5,3	4	0,70	0,20	0,07	0,03	1,00	0,82	3,60	4,60	22	45	mesoálico
60-80	5,5	3	0,70	0,20	0,08	0,02	1,00	0,70	3,75	4,75	21	41	mesoálico
80-100	5,5	5	0,30	0,10	0,10	0,01	0,51	0,67	3,15	3,67	14	57	álico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD
----- g kg ⁻¹ -----						Mg m ⁻³	----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	62	25	4	9	Areia-franca	1,52	13,90	8,43	10,9
20-40	56	25	6	13	Franco-arenosa	1,52	16,11	10,40	11,4
40-60	55	25	7	13	Franco-arenosa	1,48	15,88	10,31	11,1
60-80	56	23	6	15	Franco-arenosa	1,51	17,19	11,35	11,7
80-100	56	23	5	16	Franco-arenosa	1,46	16,80	11,13	11,3
Arenosa/Média leve									CAD 56,4
Amostra 2									
0-20	50	29	8	13	Franco-arenosa	1,52	15,74	10,17	11,1
20-40	41	30	10	19	Franco-arenosa	1,46	17,82	12,22	11,2
40-60	40	28	8	24	Franco-argiloarenosa	1,43	19,39	13,64	11,5
60-80	36	28	9	27	Franco-argiloarenosa	1,41	20,53	14,69	11,7
80-100	33	25	11	31	Franco-argiloarenosa	1,33	21,82	15,97	11,7
Média									CAD 57,2

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda Marituba, lote 7 (Tabela 11), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 5,0 – 5,9. Na soma de bases predominam valores entre 1,81 – 3,60. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 40,1 – 60,0. E na saturação por alumínio predominam valores entre 20 – 60%.

Tabela 11 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Marituba, lote 7

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
----- cmol _c .dm ⁻³ -----											--%--		
Amostra 1													
0-20	5,3	80	1,60	0,20	0,17	0,03	2,00	0,20	2,55	4,55	44	9	mesodistrófico
20-40	5,3	4	0,80	0,30	0,11	0,02	1,23	0,30	2,85	4,08	30	20	mesodistrófico
40-60	5,8	3	0,80	0,50	0,13	0,03	1,46	0,40	2,70	4,16	35	22	mesodistrófico
60-80	5,5	2	0,60	0,30	0,11	0,04	1,05	0,46	2,55	3,60	29	30	mesoálico
80-100	5,5	2	0,50	0,30	0,10	0,04	0,94	0,65	2,63	3,58	26	41	mesoálico
Amostra 2													
0-20	6,2	20	1,60	0,60	0,13	0,05	2,38	0,20	1,95	4,34	55	8	eutrófico
20-40	5,9	11	1,00	0,20	0,17	0,05	1,42	0,56	2,55	3,97	36	28	mesodistrófico
40-60	5,8	4	0,40	0,40	0,13	0,04	0,97	0,70	3,00	3,97	24	42	mesoálico
60-80	5,6	3	0,40	0,10	0,10	0,03	0,63	0,57	2,70	3,34	19	47	mesoálico
80-100	5,6	3	0,30	0,10	0,07	0,04	0,51	0,51	3,00	3,51	15	50	álico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Ømp	AD
----- g kg ⁻¹ -----						Mg m ⁻³	----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	72	19	2	7	Areia	1,68	15,24	9,04	12,4
20-40	70	20	1	9	Areia	1,60	14,85	8,97	11,8
40-60	70	18	3	9	Areia-franca	1,54	15,23	9,40	11,7
60-80	71	18	2	9	Areia-franca	1,54	15,00	9,19	11,6
80-100	67	21	2	10	Areia-franca	1,50	14,46	8,88	11,2
CAD 58,7									
Amostra 2									
0-20	72	19	2	7	Areia	1,64	14,84	8,80	12,1
20-40	68	21	3	8	Areia	1,57	14,45	8,72	11,5
40-60	69	19	3	9	Areia-franca	1,56	15,21	9,36	11,7
60-80	70	20	1	9	Areia	1,57	14,64	8,84	11,6
80-100	69	20	2	9	Areia-franca	1,53	14,52	8,85	11,3
Arenosa CAD 58,2									

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Ømp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda Marituba, lote 25 (Tabela 12), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 5,0 – 5,9. Na soma de bases predominam valores entre 0,61 – 1,80. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente < 3,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 20,1 – 40,0. E na saturação por alumínio predominam valores entre 20 – 60%.

Tabela 12 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Marituba, lote 25

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
							cmol _c .dm ⁻³			--%--			
Amostra 1													
0-20	5,7	6	0,60	0,20	0,11	0,03	0,94	0,26	1,50	2,44	38	22	distrófico
20-40	5,1	2	0,30	0,20	0,07	0,03	0,60	0,51	2,25	2,85	21	46	mesoálico
40-60	5,0	2	0,30	0,10	0,06	0,03	0,49	0,51	2,55	3,04	16	51	álico
60-80	5,8	2	0,60	0,10	0,09	0,03	0,82	0,20	1,95	2,76	29	20	distrófico
80-100	5,3	5	0,50	0,40	0,11	0,05	1,06	0,26	1,84	2,89	36	20	distrófico
Amostra 2													
0-20	5,3	4	1,00	0,20	0,08	0,04	1,32	0,20	2,25	3,57	37	13	mesodistrófico
20-40	5,8	2	1,20	0,20	0,07	0,03	1,50	0,15	1,95	3,45	44	9	mesodistrófico
40-60	5,8	1	0,90	0,30	0,09	0,03	1,32	0,15	1,95	3,27	40	10	mesodistrófico
60-80	5,7	1	0,80	0,20	0,08	0,03	1,11	0,15	2,70	3,81	29	12	distrófico
80-100	5,6	1	0,60	0,20	0,07	0,02	0,89	0,20	2,93	3,82	23	18	distrófico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD
				g kg ⁻¹		Mg m ⁻³	---m ³ m ⁻³ ---		mm
Amostra 1									
0-20	70	20	2	8	Areia	1,59	14,64	8,79	11,7
20-40	67	20	3	10	Areia-franca	1,51	14,98	9,30	11,4
40-60	62	22	4	12	Areia-franca	1,47	15,19	9,67	11,0
60-80	65	24	3	8	Areia	1,57	13,86	8,25	11,2
80-100	65	20	2	13	Areia-franca	1,48	15,90	10,03	11,3
Arenosa CAD 56,6									
Amostra 2									
0-20	63	23	3	11	Areia-franca	1,46	14,29	8,90	10,8
20-40	61	21	5	13	Franco-arenosa	1,40	15,28	9,89	10,8
40-60	59	22	4	15	Franco-arenosa	1,39	15,65	10,25	10,8
60-80	61	24	2	13	Areia-franca	1,46	14,70	9,29	10,8
80-100	56	23	5	16	Franco-arenosa	1,41	16,30	10,80	11,0
Arenosa/Média leve CAD 54,2									

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda Marituba, lote 28 (Tabela 13), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 6,0 – 6,9. Na soma de bases predominam valores entre 3,61 – 6,00. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 60,1 – 80,0. E na saturação por alumínio predominam valores < 20%.

Tabela 13 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Marituba, lote 28

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
----- cmol _c .dm ⁻³ -----											--%--		
Amostra 1													
0-20	6,2	18	2,30	0,90	0,32	0,04	3,56	0,10	1,95	5,51	65	3	eutrófico
20-40	6,2	3	2,10	0,70	0,13	0,03	2,96	0,10	1,88	4,83	61	3	eutrófico
40-60	6,1	2	2,70	0,60	0,15	0,03	3,48	0,10	1,80	5,28	66	3	eutrófico
60-80	6,0	2	2,60	0,50	0,16	0,05	3,31	0,10	1,95	5,26	63	3	eutrófico
80-100	5,6	4	1,70	0,60	0,12	0,05	2,47	0,12	1,80	4,27	58	5	eutrófico
Amostra 2													
0-20	5,8	24	3,10	0,80	0,26	0,06	4,26	0,10	2,25	6,46	65	2	eutrófico
20-40	6,4	2	1,40	0,40	0,14	0,04	1,98	0,10	1,95	3,94	50	5	eutrófico
40-60	6,5	2	1,50	0,70	0,11	0,03	2,34	0,15	1,80	4,14	57	6	eutrófico
60-80	6,5	3	1,70	0,60	0,07	0,04	2,41	0,12	1,86	4,27	56	5	eutrófico
80-100	6,4	3	1,40	0,60	0,05	0,03	2,08	0,10	1,97	4,05	51	5	eutrófico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD
----- g kg ⁻¹ -----						Mg m ⁻³	----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	71	18	3	8	Areia	1,58	15,20	9,26	11,9
20-40	70	18	3	9	Areia-franca	1,50	14,89	9,19	11,4
40-60	60	22	3	15	Franco-arenosa	1,43	15,85	10,33	11,0
60-80	61	19	4	16	Franco-arenosa	1,40	16,64	11,05	11,2
80-100	59	19	3	19	Franco-arenosa	1,38	17,33	11,72	11,2
Arenosa/Média leve									CAD 56,7
Amostra 2									
0-20	71	17	5	7	Areia-franca	1,56	15,32	9,38	11,9
20-40	64	24	2	10	Areia-franca	1,54	14,22	8,65	11,1
40-60	58	20	5	17	Franco-arenosa	1,45	17,74	11,90	11,7
60-80	62	21	4	13	Areia-franca	1,50	16,19	10,43	11,5
80-100	60	20	4	16	Franco-arenosa	1,44	16,93	11,22	11,4
Arenosa/Média leve									CAD 57,6

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda Mundes, lote 8 (Tabela 14), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 6,0 – 6,9. Na soma de bases predominam valores entre 1,81 – 3,60. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 40,1 – 60,0. E na saturação por alumínio predominam valores < 20%.

Tabela 14 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Mundes, lote 8

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
----- cmol _c .dm ⁻³ -----											--%--		
Amostra 1													
0-20	6,7	6	1,60	0,50	0,56	0,03	2,69	0,15	2,55	5,24	51	5	eutrófico
20-40	5,0	3	1,50	0,50	0,36	0,03	2,39	0,15	1,95	4,34	55	6	eutrófico
40-60	5,9	5	1,20	0,30	0,21	0,03	1,74	0,15	2,10	3,85	45	8	mesodistrófico
60-80	5,9	1	1,30	0,40	0,24	0,03	1,97	0,17	1,95	3,92	50	8	eutrófico
80-100	5,9	1	1,30	0,20	0,17	0,08	1,75	0,15	2,70	4,45	39	8	mesodistrófico
Amostra 2													
0-20	7,5	28	2,70	0,80	0,42	0,03	3,95	0,05	1,50	5,45	72	1	eutrófico
20-40	6,7	21	1,10	0,50	0,44	0,03	2,07	0,15	1,65	3,71	56	7	eutrófico
40-60	5,5	1	1,20	0,40	0,23	0,03	1,86	0,14	1,65	3,51	53	7	eutrófico
60-80	5,8	1	1,30	0,40	0,20	0,08	1,98	0,17	2,10	4,08	48	8	mesodistrófico
80-100	6,1	1	0,80	0,50	0,23	0,07	1,60	0,13	1,65	3,25	49	8	mesodistrófico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD
----- g kg ⁻¹ -----						Mg m ⁻³	----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	65	23	6	6	Areia	1,59	14,14	8,41	11,5
20-40	58	24	7	11	Areia-franca	1,50	15,47	9,86	11,2
40-60	56	24	5	15	Franco-arenosa	1,46	16,22	10,64	11,2
60-80	54	23	6	17	Franco-arenosa	1,42	16,98	11,39	11,2
80-100	49	25	8	18	Franco-arenosa	1,40	17,24	11,71	11,1
Arenosa/Média leve									CAD 56,2
Amostra 2									
0-20	72	19	4	5	Areia	1,40	12,31	7,20	10,2
20-40	65	21	3	11	Areia-franca	1,56	15,71	9,85	11,7
40-60	58	25	6	11	Areia-franca	1,46	14,59	9,21	10,8
60-80	60	22	7	11	Areia-franca	1,41	14,88	9,52	10,7
80-100	63	19	7	11	Areia-franca	1,42	15,55	10,03	11,0
Arenosa									CAD 54,4

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda Perocabinha, lote 8 (Tabela 15), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 5,0 – 5,9. Na soma de bases predominam valores entre 0,61 – 1,80. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 20,1 – 40,0. E na saturação por alumínio predominam valores < 20%.

Tabela 15 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Perocabinha, lote 8

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
							cmol _c .dm ⁻³			--%--			
Amostra 1													
0-20	5,4	3	1,30	0,30	0,11	0,03	1,74	0,38	3,35	5,10	34	18	mesodistrófico
20-40	5,2	1	1,20	0,20	0,06	0,03	1,49	0,29	3,45	4,94	30	16	mesodistrófico
40-60	5,2	1	1,30	0,20	0,03	0,03	1,56	0,24	3,15	4,72	33	13	mesodistrófico
60-80	5,1	1	1,40	0,40	0,02	0,03	1,85	0,29	3,45	5,30	35	14	mesodistrófico
80-100	5,1	1	0,80	0,30	0,02	0,03	1,15	0,30	3,60	4,74	24	21	distrófico
Amostra 2													
0-20	4,7	5	0,70	0,30	0,12	0,02	1,14	0,50	3,90	5,04	23	30	mesoálico
20-40	5,4	3	1,20	0,40	0,09	0,02	1,71	0,29	3,85	4,56	37	15	mesodistrófico
40-60	5,2	1	1,00	0,40	0,06	0,02	1,48	0,30	3,00	4,48	33	17	mesodistrófico
60-80	4,6	1	1,00	0,40	0,02	0,02	1,44	0,56	3,60	5,04	29	28	mesoálico
80-100	4,5	1	0,80	0,30	0,02	0,03	1,15	0,60	3,72	4,86	24	34	mesoálico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD
						Mg m ⁻³	---m ³ m ⁻³ ----	mm	
Amostra 1									
0-20	65	23	5	7	Areia-franca	1,69	15,17	9,09	12,2
20-40	60	24	6	10	Areia-franca	1,56	15,38	9,63	11,5
40-60	51	27	8	14	Franco-arenosa	1,53	16,72	10,96	11,5
60-80	54	23	7	16	Franco-arenosa	1,48	17,59	11,75	11,7
80-100	53	24	6	17	Franco-arenosa	1,45	17,20	11,52	11,4
Arenosa/Média leve									CAD 58,3
Amostra 2									
0-20	58	25	6	11	Areia-franca	1,57	15,69	9,91	11,6
20-40	49	27	7	17	Franco-arenosa	1,48	17,12	11,47	11,3
40-60	43	27	7	23	Franco-argiloarenosa	1,44	19,03	13,28	11,5
60-80	42	24	8	26	Franco-argiloarenosa	1,37	20,09	14,32	11,5
80-100	43	20	8	29	Franco-argiloarenosa	1,37	22,03	15,93	12,2
Arenosa/Média									CAD 58,1

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda São José, lote 2 (Tabela 16), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 5,0 – 5,9. Na soma de bases predominam valores entre 1,81 – 3,60. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 40,1 – 60,0. E na saturação por alumínio predominam valores < 20%.

Tabela 16 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda São José, lote 2

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
							cmolc.dm ⁻³			--%--			
Amostra 1													
0-20	5,4	10	1,80	0,70	0,27	0,04	2,81	0,15	2,55	5,36	52	5	eutrófico
20-40	6,1	1	1,30	0,60	0,18	0,03	2,11	0,14	1,65	3,76	56	6	eutrófico
40-60	6,5	1	1,20	0,50	0,28	0,03	2,01	0,15	1,80	3,81	53	7	eutrófico
60-80	6,3	1	1,20	0,50	0,31	0,02	2,03	0,15	1,80	3,83	53	7	eutrófico
80-100	6,1	1	1,30	0,50	0,29	0,03	2,12	0,15	1,95	4,07	52	7	eutrófico
Amostra 2													
0-20	5,5	48	1,70	0,80	0,15	0,06	2,71	0,15	2,25	4,96	55	5	eutrófico
20-40	5,4	26	1,00	0,40	0,13	0,05	1,58	0,20	3,00	4,58	35	11	mesodistrófico
40-60	5,3	23	0,90	0,40	0,12	0,07	1,49	0,25	2,70	4,19	36	14	mesodistrófico
60-80	5,5	23	0,70	0,40	0,15	0,06	1,31	0,25	2,85	4,16	31	16	mesodistrófico
80-100	5,5	9	0,60	0,40	0,15	0,09	1,24	0,30	2,63	3,87	32	20	mesodistrófico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD
				g kg ⁻¹		Mg m ⁻³	----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	68	21	4	7	Areia	1,46	13,27	7,95	11,6
20-40	70	18	4	8	Areia-franca	1,52	14,88	9,12	11,5
40-60	56	23	6	15	Franco-arenosa	1,44	16,38	10,81	11,1
60-80	57	20	6	17	Franco-arenosa	1,40	17,32	11,68	11,3
80-100	53	20	8	19	Franco-arenosa	1,40	18,61	12,80	11,6
Arenosa/Média leve									CAD 56,1
Amostra 2									
0-20	75	17	3	5	Areia	1,57	13,95	8,16	11,6
20-40	73	15	3	9	Areia-franca	1,40	14,44	8,99	10,9
40-60	69	15	5	11	Areia-franca	1,42	15,86	10,20	11,3
60-80	64	19	4	13	Areia-franca	1,44	15,93	10,30	11,3
80-100	68	14	5	13	Franco-arenosa	1,42	16,88	11,09	11,6
Arenosa/Média leve									CAD 56,7

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda São José, lote 28 (Tabela 17), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 5,0 – 5,9. Na soma de bases predominam valores entre 1,81 – 3,60. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 40,1 – 60,0. E na saturação por alumínio predominam valores < 20%.

Tabela 17 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda São José, lote 28

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
							----- cmol _c .dm ⁻³ -----			--%--			
Amostra 1													
0-20	5,8	16	2,00	0,70	0,17	0,08	2,95	0,15	3,00	5,94	50	5	eutrófico
20-40	5,5	3	0,90	0,30	0,13	0,07	1,40	0,35	2,55	3,94	35	20	mesodistrófico
40-60	5,6	1	0,80	0,30	0,04	0,06	1,20	0,40	2,70	3,89	31	25	mesodistrófico
60-80	5,7	2	0,70	0,40	0,05	0,05	1,20	0,44	3,15	4,36	28	27	mesoálico
80-100	5,3	1	0,60	0,40	0,04	0,05	1,09	0,44	3,08	4,17	26	29	mesoálico
Amostra 2													
0-20	5,8	10	1,50	0,60	0,18	0,04	2,32	0,17	1,95	4,27	54	7	eutrófico
20-40	5,7	5	0,70	0,20	0,21	0,05	1,16	0,20	2,10	3,26	36	15	distrófico
40-60	5,6	3	0,90	0,20	0,24	0,07	1,41	0,30	2,25	3,66	38	18	mesodistrófico
60-80	5,4	3	0,60	0,20	0,26	0,07	1,13	0,37	2,55	3,67	31	25	distrófico
80-100	5,0	3	0,80	0,20	0,20	0,05	1,25	0,55	2,85	4,10	30	31	mesodistrófico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD	
				----- g kg ⁻¹ -----		Mg m ⁻³		----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1										
0-20	67	21	5	7	Areia-franca	1,42	13,17	7,95	10,4	
20-40	63	21	5	11	Areia-franca	1,55	16,09	10,21	11,8	
40-60	60	20	9	11	Franco-arenosa	1,48	16,52	10,73	11,6	
60-80	62	19	5	14	Franco-arenosa	1,48	17,04	11,19	11,7	
80-100	58	21	8	13	Franco-arenosa	1,43	16,36	10,75	11,2	
Arenosa/Média leve									CAD 56,7	
Amostra 2										
0-20	73	20	0	7	Areia	1,58	13,57	7,87	11,4	
20-40	74	17	3	6	Areia	1,59	14,62	8,67	11,9	
40-60	65	21	4	10	Areia-franca	1,51	15,02	9,36	11,3	
60-80	61	22	4	13	Areia-franca	1,56	16,61	10,67	11,9	
80-100	64	18	5	13	Franco-arenosa	1,56	17,72	11,55	11,3	
Arenosa/Média leve									CAD 58,8	

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda Tabuleiro, lote 45 (Tabela 18), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH < 5,0. Na soma de bases predominam valores entre 0,61 – 1,80. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 20,1 – 40,0. E na saturação por alumínio predominam valores entre 20 – 60%.

Tabela 18 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda Tabuleiro, lote 45

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
							----- cmol _c .dm ⁻³ -----				--%--		
Amostra 1													
0-20	5,0	13	1,30	0,60	0,16	0,13	2,19	0,32	3,30	5,50	40	13	mesodistrófico
20-40	4,6	3	0,80	0,30	0,10	0,06	1,26	0,73	3,15	4,41	29	37	mesoálico
40-60	4,4	1	1,00	0,40	0,08	0,07	1,55	0,58	3,12	4,67	33	27	mesodistrófico
60-80	4,7	1	1,20	0,30	0,05	0,05	1,60	0,36	3,60	5,20	31	18	mesodistrófico
80-100	4,7	1	0,90	0,30	0,03	0,04	1,27	0,40	3,45	4,71	27	24	mesoálico
Amostra 2													
0-20	4,1	12	0,50	0,20	0,13	0,03	0,86	1,10	3,60	4,46	19	56	álico
20-40	4,1	2	0,40	0,20	0,05	0,03	0,68	1,25	3,45	4,14	17	64	álico
40-60	5,2	1	0,70	0,20	0,05	0,04	0,99	1,03	3,00	3,99	25	51	álico
60-80	4,3	1	0,80	0,20	0,04	0,04	1,08	0,93	3,00	4,08	26	46	mesoálico
80-100	4,3	1	0,70	0,30	0,03	0,03	1,06	0,90	3,15	4,21	25	46	mesoálico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Ømp	AD
				----- g kg ⁻¹ -----		Mg m ⁻³	----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1									
0-20	68	23	4	5	Areia	1,61	13,28	7,61	11,3
20-40	70	20	4	6	Areia	1,73	15,51	9,18	12,7
40-60	59	27	5	9	Areia-franca	1,53	13,81	8,39	10,8
60-80	68	19	6	7	Areia-franca	1,66	16,08	9,85	12,5
80-100	64	21	6	9	Areia-franca	1,52	15,22	9,49	11,5
Arenosa									CAD 58,8
Amostra 2									
0-20	72	17	4	7	Areia	1,64	15,82	9,62	12,4
20-40	71	17	3	9	Areia-franca	1,53	15,40	9,53	11,7
40-60	62	20	5	13	Franco-arenosa	1,58	17,51	11,36	12,3
60-80	62	21	4	13	Areia-franca	1,39	15,04	9,69	10,7
80-100	63	19	5	13	Franco-arenosa	1,51	16,89	10,99	11,8
Arenosa/Média leve									CAD 58,9

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Ømp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Na fazenda V. Grande, lote 18 (Tabela 19), observa-se em sua camada mais superficial um predomínio de valores de pH entre 6,0 – 6,9. Na soma de bases predominam valores entre 0,61 – 1,80. Já na capacidade de troca de cátions, observam-se valores predominantemente entre 3,6 – 5,5. Na saturação por bases, o predomínio foi de valores entre 40,1 – 60,0. E na saturação por alumínio predominam valores entre 20 – 60%.

Tabela 19 – Resultados das análises químicas e físicas dos solos – Fazenda V. Grande, lote 18

Prof.	pH	P	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H+Al	T	V	m	Classificação
						----- cmolc.dm ⁻³ -----					--%--		
Amostra 1													
0-20	7,0	14	1,80	1,30	0,03	0,03	3,16	0,50	1,65	4,81	66	14	eutrófico
20-40	5,4	5	0,60	0,10	0,05	0,02	0,77	0,26	1,80	2,57	30	25	distrófico
40-60	5,3	3	0,60	0,50	0,07	0,01	1,18	0,30	2,40	3,58	33	20	distrófico
60-80	5,3	1	0,70	0,40	0,07	0,02	1,19	0,27	1,95	3,14	38	18	mesodistrófico
80-100	5,2	1	0,80	0,10	0,06	0,02	0,98	0,26	2,25	3,23	30	21	distrófico
Amostra 2													
0-20	6,2	9	1,00	0,40	0,03	0,02	1,45	0,12	2,10	3,55	41	8	mesodistrófico
20-40	4,5	19	0,60	0,20	0,04	0,02	0,86	0,62	3,45	4,31	20	42	mesoálico
40-60	4,4	5	0,40	0,20	0,03	0,02	0,65	0,77	3,30	3,95	16	54	álico
60-80	4,6	1	0,50	0,20	0,04	0,03	0,77	0,60	3,40	4,16	18	44	mesoálico
80-100	4,71	1	0,70	0,30	0,05	0,01	1,06	0,51	3,50	4,57	23	32	mesoálico

pH = potencial hidrogeniônico; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Na = Sódio; SB = Soma de bases; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; T = Capacidade de troca de cátions; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio.

Prof.	AG	AF	SIL	ARG	Clas. Textural	Ds	Øcc	Øpmp	AD	
				----- g kg ⁻¹ -----		Mg m ⁻³		----m ³ m ⁻³ ----		mm
Amostra 1										
0-20	74	20	1	5	Areia	1,69	13,80	7,80	12,1	
20-40	67	24	4	5	Areia	1,58	12,83	7,31	11,0	
40-60	65	22	4	9	Areia-franca	1,50	14,26	8,75	11,0	
60-80	62	20	5	13	Franco-arenosa	1,46	16,17	10,48	11,4	
80-100	58	21	6	15	Franco-arenosa	1,46	17,00	11,25	11,5	
Arenosa/Média leve									CAD 57,0	
Amostra 2										
0-20	70	23	2	5	Areia	1,66	13,22	7,42	11,6	
20-40	62	27	4	7	Areia	1,59	13,22	7,71	11,0	
40-60	57	25	5	13	Franco-arenosa	1,55	16,14	10,35	11,6	
60-80	46	25	10	19	Franco-arenosa	1,44	18,63	12,84	11,6	
80-100	46	19	14	21	Franco-argiloarenosa	1,44	21,43	15,19	12,5	
Arenosa/Média leve									CAD 58,3	

AG = Areia grossa; AF = Areia fina; SIL = Silte; ARG = Argila; Ds = Densidade do solo; Øcc = Capacidade de Campo; Øpmp = Ponto de murcha permanente; AD = Água disponível.

Segundo Prezotti (2013), a acidez dos solos pode ser classificada quanto aos seus valores de pH determinados em água, em três classes. O autor classificou solos com pH abaixo de 5,0 como solos com acidez elevada; pH entre 5,0 – 5,9 como solos com acidez média e solos com pH entre 6,0 – 6,9 como solos com acidez fraca.

Nos valores de fósforo (P) houve predominância de resultados abaixo do que é considerado adequado para a cultura da cana-de-açúcar. Os sintomas de deficiência de fósforo na cana-de-açúcar aparecem inicialmente nas folhas mais velhas, apresentando-se mais finas, estreitas, curtas e arroxeadas. Ocorre também redução na brotação e no perfilhamento, na altura das plantas, e no diâmetro do colmo, além do encurtamento dos entrenós; raízes curtas e atrofiadas (HAAG et al., 1987; ORLANDO FILHO, 1994; KORNDORFER, 2004 apud SANTOS, 2006).

A maioria dos solos ácidos apresentam baixos teores de fósforo na solução devido à grande adsorção do nutriente pela fase sólida (RAIJ, 1991 apud HERNANDEZ, 1998), limitando nesta condição a eficiência da adubação fosfatada e a produção econômica. Para a incorporação desses solos de baixa fertilidade natural no processo produtivo, é necessária a adição de corretivos visando maximizar a dessorção do íon fosfato e minimizar a retenção do elemento aplicado ao solo, aumentando sua disponibilidade para as plantas (Malavolta, 1980 apud HERNANDEZ, 1998).

Ribeiro et al. (1999), classificaram as somas de bases em cinco classes. Valor de soma de bases quando $\leq 0,60$ foi classificado como muito baixo; valor entre 0,61 - 1,80 como baixo; valor entre 1,81 - 3,60 como médio; valor entre 3,61 - 6,00 como bom e valor $> 6,00$ como muito bom.

Prado (2011) classificou a capacidade de troca de cátions a pH 7,0 das amostras em cinco classes distintas. O autor classificou a CTC $\leq 3,5$ como muito baixa; CTC entre 3,6 – 5,5 como baixa; CTC entre 5,6 – 7,5 como média; CTC entre 7,6 – 10,0 como alta e CTC $> 10,0$ como alta.

Ribeiro et al. (1999) classificaram também a saturação por bases (V) em cinco classes. Em amostras com valor, em porcentagem, de V $\leq 20,0$ foi classificado como muito baixo; entre 20,1 - 40,0 como baixo; entre 40,1 - 60,0 como médio; entre 60,1 - 80,0 como bom e $> 80,0$ como muito bom.

Sousa (2004) classificou a quantidade de alumínio na profundidade de 0 – 20 cm dos solos do Cerrado com base na interpretação dos valores de saturação por alumínio (m%) em três classes. O autor classificou m% com valor < 20 como baixa; valor entre 20 – 60 como alta e valor > 60 como muito alta.

A capacidade de troca de cátions a pH 7,0 encontra-se, predominantemente baixa com pouca variação para muito baixa nas fazendas e lotes analisados (Tabela 20), o que significa solos com baixa capacidade de reter cátions em seus colóides.

Outro aspecto que se pode observar são os atributos químicos (Tabela 20), que apresentam uma grande variação entre as áreas, indo de eutrófico a álico e que podem mudar inclusive, dentro de um mesmo ponto de coleta da amostra, diferenciando apenas na profundidade do solo.

Já na capacidade de água disponível (CAD) a variação entre os resultados aparece em poucas amostras (Tabela 20). Pode-se observar uma predominância de água disponível baixa, com pouca variação para média. No entanto não foram observadas áreas com uma CAD muito alta ou baixa, o que seria benéfico para a cultura, visto que a água é de fundamental importância para o seu desenvolvimento.

O ideal para a cultura canvieira é que tenhamos um ambiente de produção preciso, que dê suporte ao planejamento agrônomo. Os mapas com classificação de ambientes de produção facilitam o planejamento agrícola das operações, o preparo correto do solo, garantindo variedades adequadas e conseqüentemente maiores produtividades. A classificação dos ambientes de produção tem se mostrado uma ferramenta muito importante para obter altas produtividades com sustentabilidade, visto que seu uso gera uma prática conservacionista de solo que promove a longevidade do canavial (MARIN, 2014).

Tabela 20 – Classificação dos solos da Usina Paise, em ambiente de produção, em função dos atributos físico-químicos dos solos, baseada na metodologia de PRADO (2011)

Fazenda	Lote	Amostra	T	Atributos Químicos	CAD	Ambiente de Produção
Boa Cica	8	1	MB	e, md, ma	ADB	E
		2	MB	e	ADB	
Boa Cica	17	1	B	ma, a	ADB	E
		2	B	ma, a	ADB	
Caradanco	4	1	B	md, ma	ADB	D
		2	M	ma, a, d	ADB	
Frei Damião	8	1	B	md, d	ADM	D
		2	MB	ma, a	ADM	
Liberdade	8	1	MB	e, md	ADM	D
		2	MB	md	ADB	
Liberdade	15	1	B	a	ADB	E
		2	B	ma, a	ADB	
Marituba	7	1	B	md, ma	ADB	E
		2	B	md, ma, a	ADB	
Marituba	25	1	MB	ma, a, d	ADB	E
		2	B	md, d	ADB	
Marituba	28	1	B	e	ADB	D
		2	B	e	ADB	
Mundes	8	1	B	e, md	ADB	D
		2	B	e, md	ADB	
Perocabinha	8	1	B	md, d	ADB	D
		2	B	md, ma	ADB	
São José	2	1	B	e	ADB	D
		2	B	md	ADB	
São José	28	1	B	e, md, ma	ADB	E
		2	B	e, d, md	ADB	
Tabuleiro	45	1	B	md, ma	ADB	E
		2	B	a, ma	ADB	
V. Grande	18	1	MB	e, md, d	ADB	E
		2	B	md, a, ma	ADB	

T = capacidade de troca de cátions a pH 7,0; M = média; B = baixa; MB = muito baixa; e = eutrófico; md = mesodistrófico; d = distrófico; ma = mesoálico; a = álico; CAD = capacidade de água disponível; ADM = água disponível média; ADB = água disponível baixa; Ambiente de produção: D (TCH_5 cortes = 61 a 70 t/ha); E (TCH_5 cortes = \leq 60 t/ha).

Os resultados observados após as análises físico-químicas das áreas apontam que há a necessidade da adoção de práticas de manejo (Tabela 21) voltadas a recuperar as áreas exploradas, com o intuito de alavancar a produtividade e que um ambiente caracterizado

como E passe a ser um ambiente D ou C. É importante ressaltar que as práticas de manejo são, assim como o cultivo, constantes e que o objetivo é aproximar ao máximo a classificação de todos os ambientes ao ambiente de produção A, assim como manter essa classificação.

Tabela 21 – Práticas empregadas nos ambientes de produção

Ambiente de produção	TCH ₅	Práticas empregadas
A	>90	Gradagem, subsolagem, adubação verde, torta de filtro, adubação; irrigação para brotação e em cana grande (colheita em fim de safra), vinhaça, alocação varietal, colheita meio e fim de safra.
B	81 – 90	Calagem e gessagem (se necessário), gradagem, subsolagem, adubação verde, torta de filtro, adubação; irrigação para brotação e em cana grande (colheita em fim de safra), vinhaça, alocação varietal, colheita meio e fim de safra.
C	71 – 80	Calagem e gessagem, gradagem, subsolagem, cupinicida e nematicida (se necessário); adubação verde, torta de filtro adubação; irrigação (mínimo de duas lâminas de 60 mm), vinhaça, alocação varietal, colheita meio de safra.
D	61 – 70	Calagem e gessagem, gradagem, subsolagem (se necessário), cupinicida e nematicida; adubação verde, torta de filtro, adubação; irrigação (uma lâmina de 40 mm e duas lâminas de 60 mm), vinhaça, alocação varietal, colheita início e meio de safra.
E	≤60	Calagem e gessagem, gradagem, subsolagem (se necessário), cupinicida e nematicida; adubação verde, torta de filtro, adubação; irrigação (uma lâmina de 40 mm e duas lâminas de 60 mm), vinhaça, alocação varietal, colheita início de safra.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se baseado nas análises realizadas com as amostras que as áreas pertencentes à Usina Paise estão classificadas, de acordo com o Projeto Ambicana, em ambientes D ou E.

Com a classificação de ambientes em mãos, o produtor tem uma ótima ferramenta que irá auxiliá-lo na tomada de decisões em relação às áreas que foram analisadas e classificadas, tornando-as mais produtivas e alavancando seus ganhos de maneira significativa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, B. F. A. **Avaliação de dois métodos utilizados como substratos na hibridação da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. Rio Largo. UFAL. CECA 2010. (Trabalho de Conclusão de Curso).

ARANTES, J. **Ambientes de produção como ferramenta de produtividade para cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.nutricaoadesafras.com.br/ambientes-de-producao-como-ferramenta-de-productividade-para-cana-de-acucar-ambicana>>. Acesso em: 30 de maio de 2018.

CHICONE, L. C. G. **Qualidade da matéria-prima de cana-de-açúcar (SP81-3250) submetida à aplicação de maturadores em dois ciclos sucessivos**. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Câmpus Jaboticabal, p. 19-20, 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. V.4 - Safra 2017/18, n.4 - Quarto levantamento, abr. de 2018.

DE FILIPPO, B.V.; RIBEIRO, A.C. **Análise química do solo (metodologia)**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 1997. 26p. (Boletim de extensão 29).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.

HERNANDEZ, R. J. M. **Efeitos da saturação por bases, relações Ca:Mg no solo e níveis de fósforo sobre a produção de material seco e nutrição mineral do milho (*zea mays l.*)** Sci. agric. vol. 55 n. 1 Piracicaba, 1998.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. **Interpretação de análise de solo – Conceitos e aplicações**. Boletim Técnico Nº 2, ANDA, 2004. 50 p.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MARIN, F. R. **Características: Cana-de-açúcar.** Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_20_3112006152934.html>. Acesso em 30 de maio de 2018.

MAULE, R. F. **Produtividade agrícola de cultivares de cana-de-açúcar em diferentes solos e épocas de colheita.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162001000200012>. Acesso em 10 de julho de 2018.

NETO, D. E. S. **Variedades de cana-de-açúcar no estado de Pernambuco contribuição do melhoramento clássico da RIDESA–UFRPE.** Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vols. 5 e 6, p.125-146, 2008-2009.

OLIVEIRA, R. A.; DAROS, E.; HOFFMANN, H. P. **Liberção nacional de variedades RB de cana-de-açúcar**– 1. ed. – Curitiba: Graciosa, 2015.

PRADO, H. **Pedologia fácil: aplicações / Hélio do Prado.** - - 3. Ed. rev. ampl. – Piracicaba 2011. 180p.

PRADO, H. **Pedologia fácil: AMBICANA – Centro de Cana de Ribeirão Preto – IAC APTA.** Disponível em: <<http://www.pedologiafacil.com.br/ambicana.php>>. Acesso em 10 de julho de 2018.

PREZOTTI, L. C. **Guia de interpretação de análise de solo e foliar / Luiz Carlos Prezotti; André Guarçoni M.** – Vitória, ES: Incaper, 2013. 104p.

REDE INTERUNIVERSITÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO - RIDESA. **Catálogo nacional de variedades “RB” de cana-de-açúcar / Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro.** – Curitiba, 2010. 136p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa, MG, 1999. 359p.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais** / Carlos Cesar Ronquim. – Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 26p.

SANTOS, A. F. **Avaliação de famílias na seleção de indivíduos de Cana-de-açúcar submetidos a ambiente adensado e controlado**. Rio Largo-AL: CECA/UFAL, 2011. 44p. (Trabalho de conclusão de curso).

SANTOS, V. R. **Crescimento e produção de cana-de-açúcar em diferentes fontes de fósforo** / Valdevan Roseno dos Santos. – Rio Largo, 2006. Xiv, 88f.

SILVA, B. M. et al. **Capacidade de água disponível no solo para as plantas: métodos de estimativa e implicações**. Revista Brasileira de Ciência do Solo [online]. 2014, vol.38, n.2, pp.464-475. ISSN 1806-9657. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832014000200011>>. Acesso em 18 de julho de 2018.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. **Interpretação dos resultados da análise química do solo para culturas anuais**. Ed. Cerrado: correção do solo e adubação 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_2_299200684713.html>. Acesso em 09 de agosto de 2018.