

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**MATÉRIA ORGÂNICA, CAPACIDADE DE TROCA CATIÔNICA E
ACIDEZ POTENCIAL NO SOLO COM DEZOITO CULTIVARES DE
CANA-DE-AÇÚCAR**

Caramo Có Júnior

Orientador: Prof. Dr. Marcos Omir Marques

Co-Orientador: Luis Carlos Tasso Júnior

Tese apresentada a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – Unesp, câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do Título de Doutor em Agronomia (Produção Vegetal)

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL

MAIO DE 2011

SÚMARIO

	PÁGINAS
RESUMO	viii
SUMMARY	ix
CAPITULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO DE LITERATURA	3
A Cana-de-açúcar	3
Evolução dos programas de melhoramento de cultivares no Brasil	5
Extração de Nutrientes	7
Matéria-Orgânica –(M.O).....	10
Capacidade de Troca Catiônica - (CTC).....	13
Acidez Potencial (H+Al)	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
CAPITULO 2 - MATÉRIA ORGÂNICA, CAPACIDADE DE TROCA CATIÔNICA E ACIDEZ POTENCIAL NO SOLO COM CULTIVARES PRECOSES DE CANA-DE-AÇÚCAR	30
RESUMO	30
INTRODUÇÃO	31
MATERIAL E METODOS	32
RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54

**CAPITULO 3 - MATÉRIA ORGÂNICA, CAPACIDADE DE TROCA
CATIÔNICA E ACIDEZ POTENCIAL NO SOLO COM CULTIVARES DE
CANA-DE-AÇÚCAR PARA COLHEITA EM MEIO DE SAFRA 60**

RESUMO 60

INTRODUÇÃO 61

MATERIAL E METODOS 62

RESULTADOS E DISCUSSÃO 69

CONCLUSÕES 84

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 84

**CAPITULO 4 - MATÉRIA ORGÂNICA, CAPACIDADE DE TROCA
CATIÔNICA E ACIDEZ POTENCIAL NO SOLO COM CULTIVARES TARDIAS
DE CANA-DE-AÇÚCAR 89**

RESUMO 89

INTRODUÇÃO 90

MATERIAL E METODOS 91

RESULTADOS E DISCUSSÃO 98

CONCLUSÕES 111

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 115

MATÉRIA ORGÂNICA, CAPACIDADE DE TROCA CATIÔNICA E ACIDEZ POTENCIAL NO SOLO COM DEZOITO CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a composição química do solo (M.O, CTC e H+Al), em cinco camadas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm), com 18 cultivares da cana-de-açúcar. O experimento foi realizado na Fazenda de Ensino e Pesquisa da FCAV/UNESP, localizada no Município de Jaboticabal, Estado de São Paulo. O experimento foi instalado em um Latossolo-Vermelho Escuro, eutrófico, A moderado, textura muito argilosa – EUTRUSTOX. Nas camadas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm) foram coletadas 03 subamostras dos solos que, depois foram submetidas à análise química para fins de fertilidade, as quais foram realizadas pelo Laboratório de Análise de Solo do Departamento de Solos e Adubos da FCAV. Foram realizados três experimento com delineamento experimental em blocos casualizados com 6 cultivares e 3 épocas, em esquema fatorial 6x3, com 3 repetições para cada cultivar. Os tratamentos principais foram composto por 6 cultivares precoces, 6 cultivares médias e 6 cultivares tardias e o secundário as 3 épocas analisadas (12, 15 e 17 meses). Nas cultivares precoces os valores de CTC no solo acompanharam todos os resultados da matéria orgânica, apresentando redução dos valores ao longo das épocas analisadas. Relação inversa foi obtida pela acidez potencial. Nas cultivares médios, o solo com a cultivar IACSP94-4004 se destacou, apresentando os maiores teores de matéria orgânica e menor teor de acidez potencial, além de obter elevados valores de CTC na camada superficial do solo. Enquanto que para as cultivares tardias os valores de CTC no solo acompanharam todos os resultados da matéria orgânica, apresentando redução dos valores ao longo das épocas analisadas. A acidez potencial aos 17 meses apresentou maiores valores em toda camadas analisadas.

Palavras chave: Nutrientes, Matéria Orgânica, Fertilidade do Solo

ORGANIC MATTER, AND CATIONIC EXCHANGE CAPACITY OF POTENTIAL SOIL ACIDITY WITH EIGHTEEN CULTIVARS OF SUGAR CANE

SUMMARY - The aim of this study was to analyze the chemical composition of soil (organic matter, CEC and H + Al) in five layers (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 and 80-100 cm) with 18 cultivars of cane sugar. The experiment was conducted at the Teaching and Research Farm, FCAV / UNESP, located in Jaboticabal, São Paulo. The experiment was installed in a dystrophic, dark red, well-nourished, moderate, clayey - EUTRUSTOX. Layers (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 and 80-100 cm) were collected 03 subsamples of the soils that were later subjected to chemical analysis for fertility, which were performed by the Laboratory of Soil Analysis, Department of Soils and Fertilizers of FCAV. We conducted three experiments with randomized complete block design with six cultivars and three epochs in 6x3 factorial design with three replications for each cultivar. The main treatments consisted of 6 early cultivars, six medium and six cultivars late cultivars and the three secondary sampling seasons (12, 15 and 17 months). In the early cultivars in the soil CEC values followed all the results of organic matter, a reduction of the values along the studied periods. Inverse relationship was obtained by the potential acidity. Cultivars, the average soil with cv IACSP94-4004 stood out, with higher organic matter content and lower acidity potential, and achieve high CEC values in the topsoil. While for the late cultivars in the soil CEC values followed all the results of organic matter, a reduction of the values along the studied periods. The potential acidity at 17 months was highest in all layers analyzed.

Keywords: Nutrients, Organic Matter, Soil Fertility

CAPITULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1. INTRODUÇÃO

A cana ocupa cerca de 7 milhões de hectares ou cerca de 2% de toda a terra arável do País, que é o maior produtor mundial, seguido por Índia, Tailândia e Austrália. As regiões de cultivo são Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Nordeste, permitindo duas safras por ano. Portanto, durante todo o ano o Brasil produz açúcar e etanol para os mercados interno e externo (UNICA, 2009).

A previsão de produção para a safra 2010/11 indica que o volume total a ser processado pelo setor sucroalcooleiro, deverá atingir 624,99 milhões de toneladas. Este volume representa um aumento de 3,40% do obtido na safra passada, ou seja, uma quantidade de 20, 48 milhões de toneladas adicionais do produto (CONAB, 2011).

Um dos responsáveis pelo crescente aumento na produção agrícola da cana-de-açúcar são os programas de melhoramento, os quais têm como objetivo, prover novas cultivares que aumentam a produtividade (açúcar, etanol e fibra). O uso de cultivares provenientes da engenharia genética ainda representa desafio para os programas de melhoramento. Alguns estudos indicam que o potencial biológico de produção da cana-de-açúcar é de aproximadamente 350 t ha⁻¹ de colmos no período de 360 dias (LANDELL *et al.*, 2005). Assim, podemos inferir que estamos ainda muito abaixo dos nossos limites, visto que a produtividade média do Estado de São Paulo em 2005/06 foi próxima de 90 t ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2009). Outro fator preponderante na definição da

produtividade é o nível de fertilidade do solo. Nesse aspecto, os solos brasileiros têm suas fertilidades variando em função dos níveis de matéria orgânica.

A matéria orgânica no solo implementa maior disponibilidade de macro e micronutrientes às plantas. Além da contribuição decorrente da sua decomposição, também, pode-se destacar o fato de que uma maior quantidade de M.O. no solo pode proporcionar uma maior quantidade de macroporos, garantindo boa aeração, movimentação e drenagem, resultando em maior facilidade à penetração das raízes, contribuindo para o seu desenvolvimento. (MIELNICZUC, 2008).

Dentre as variáveis que interferem na fertilidade do solo, destaca-se a capacidade de troca catiônica, a qual é função da mineralogia do solo e dos níveis de matéria orgânica presentes, tendo em vista que essas partículas apresentam cargas elétricas superficiais que variam em função do pH, mas de qualquer forma contribuem para a CTC do solo, especialmente de solos tropicais, tipicamente intemperizados. A capacidade de troca catiônica no solo apresenta maiores valores na camada superficial, decrescendo com o aumento da profundidade. Segundo CIOTTA (2003) estando também relacionado ao grau de decomposição da matéria orgânica. Enquanto que num solo ácido a nutrição das plantas fica comprometida devido ao deslocamento dos cátions e à lixiviação os mesmos acabam não sendo adsorvidos pelas frações coloidais do solo, além da solubilização alumínio prejudica as plantas, principalmente as raízes, que tem seu crescimento restrito, ficando grossas e curtas (MALAVOLTA et al., 1997).

Além do desenvolvimento de novos cultivares, o planejamento das atividades envolvidas com a cultura da cana-de-açúcar, desde o plantio até sua colheita, é uma etapa extremamente importante na sua exploração econômica. A adubação e a nutrição

da cultura são fatores importantes no processo produtivo e, neste contexto, pode-se dizer que sua eficiência no incremento da produtividade será tanto maior quanto melhor for o ajuste dos fatores de produtividade.

A análise química do solo serve como um auxílio para a adubação, através dela, sabe-se qual nutriente está em deficiência ou em excesso no solo. Assim, ela serve como um instrumento básico para a determinação das necessidades de corretivos da acidez do solo e de fertilizantes para as culturas.

Portanto, com o conhecimento dos teores de nutrientes disponíveis, através de análises químicas, e sua dinâmica no solo, associado ao desempenho dos diferentes cultivares desenvolvidos disponíveis no mercado, pode-se obter melhores práticas de manejo e, conseqüentemente, maior eficiência na produção e gestão da cultura de cana-de-açúcar.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo determinar o teor da matéria orgânica, capacidade de troca catiônica e acidez potencial no solo nas camadas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100) ao longo da safra 2008/2009, em cultivares precoces, medias e tardias da cana-de-açúcar e em épocas diferentes.

1.2. REVISÃO DE LITERATURA

1.2.1. CANA-DE-AÇÚCAR

A cana-de-açúcar é uma planta originária da Ásia, muito cultivada em países tropicais e subtropicais, atingindo mais de 80 países. Sendo o seu colmo rico em

sacarose, com a cana podem-se alimentar animais e produzir açúcar para o consumo humano; também se pode produzir álcool e aguardente (COLEN, 2003).

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é uma monocotiledônea pertencente à família das gramíneas ou poáceas juntamente com os gêneros *Zea* e *Sorghum*. Seis espécies de *Saccharum* são reconhecidas: *S. officinarum*, *S. sinense*, *S. barberi*, *S. edule*, *S. spontaneum* e *S. robustum* (DANIELS e ROACH, 1987). A cana-de-açúcar é uma planta C₄ e apresenta como característica uma das maiores razões fotossintéticas encontradas nas culturas agrícolas (COCK, 2003).

Os colmos apresentam formato cilíndrico sendo compostos por nós e entrenós ou internódios que sustenta as folhas e a inflorescência. As flores, são pequenas, formam espigas florais, agrupadas em panículas e rodeadas por longas fibras sedosas, congregando-se em enormes pendões terminais de coloração cinzento-prateado. Sua floração, em geral, começa no outono e a colheita se dá na estação seca, durante um período de três a seis meses.

Os cultivares de cana-de-açúcar são responsáveis pelo fornecimento de matéria-prima para a indústria, caracterizada como sendo colmos de cana-de-açúcar em adequado estágio de maturação, onde são armazenados os carboidratos de reserva. A escolha dessas é considerada o fator de produção e desenvolvimento tecnológico de maior importância em uma usina sucroalcooleira (MATSUOKA, 2000).

A maturação da cana-de-açúcar se inicia pelos internódios inferiores do colmo e pode ser influenciada por fatores como o clima, solo, tratamentos culturais e cultivares. É necessário que haja uma deficiência térmica ou hídrica para que a cana-de-açúcar entre em maturação, caso contrário ela permanece vegetando sem acumular sacarose.

Solos argilosos com maior capacidade de retenção hídrica podem retardar a maturação, por outro lado, em solos arenosos, mais permeáveis, a maturação pode ser antecipada e acelerada (DELGADO & CESAR, 1977).

Sendo assim, as condições edafoclimáticas da região onde a cultura está instalada apresentam uma importância fundamental na composição físico-química do caldo da cana-de-açúcar que será processado posteriormente pela usina.

1.2.2. Evolução dos programas de melhoramento de cultivares no Brasil

O sucesso do cultivo da cana-de-açúcar se deve à utilização de cultivares, obtidas por meio de melhoramento genético clássico, desenvolvido pelos centros de pesquisa e estações experimentais. Este é um processo relativamente demorado, visto que, dentre as espécies cultivadas, a cana-de-açúcar possui um dos genomas mais complexos, o que dificulta a aplicação de técnicas convencionais de melhoramento nesta planta (VETTORE *et al.*, 2001).

A hibridação de cana-de-açúcar para criação de novas cultivares iniciou-se com certo atraso, pois até o fim do século XIX, não havia muitos estudos sobre a inflorescência e a possibilidade de produção de sementes férteis (FIGUEIREDO, 2008). Sendo assim, os estudos começaram em 1885 e as primeiras hibridações começaram em 1889, quando Soltweld, Harrison e Bovell obtiveram sementes férteis em Java e depois em Barbados, essa tecnologia expandiu-se para todos os centros de cana no mundo, dando origem aos estudos de melhoramento de novas cultivares de cana-de-açúcar (BREMER, 1923; DEERR, 1949).

O objetivo principal dos programas de melhoramento de cana-de-açúcar é prover novas cultivares que ampliem a produtividade. As cultivares desenvolvidas a partir de seleções regionais atendem às condições edafoclimáticas da região, promovendo ganhos significativos para nichos específicos de produção. No Brasil, essa estratégia tem sido uma corrente prevalecente nos últimos anos, gerando ganhos importantes para regiões antes relevadas o segundo plano pelo desenvolvimento tecnológico (LANDELL & BRESSIANI, 2008).

Os melhoristas têm desenvolvido seus próprios processos de hibridação e seleção que buscam a produção de clones elite, tanto para uso como parental quanto para seleção de novas cultivares mais adaptadas ao ambiente local (BERDING & SKINNER, 1987). Os programas de melhoramento de cana-de-açúcar contemplam, há muito tempo, as seguintes principais variáveis: produtividade agrícola, resistência a pragas e doenças, resistência ao tombamento, adaptabilidade a condições diversas de solo e clima [temperatura, umidade, radiação solar, fotoperíodo, vento, etc. (LUCCHESI 1995), qualidade tecnológica [pol., brix, açúcares redutores e fibra (MARQUES *et al.*, 2001)] e o conhecimento prévio da curva de maturação, estimada a partir de resultados da experimentação agrícola normalmente conduzida pelas empresas do setor.

A produtividade agrícola (TCH) de determinada cultivar é conhecida como a expressão fenotípica para o caráter em questão e é composta pelo genótipo da planta somado ao efeito ambiental e à interação desses dois componentes. Portanto, deve-se fazer o manejo varietal em cana-de-açúcar com o objetivo de alocar diferentes cultivares comerciais no ambiente que proporcionem a melhor expressão produtiva no contexto considerado (LANDELL *et al.*, 2005).

O uso de cultivares provenientes da engenharia genética ainda representa desafio para os programas de melhoramento de cana-de-açúcar. Alguns estudos indicam que o potencial biológico de produção da cana-de-açúcar é de aproximadamente 350 t ha⁻¹ de colmos no período de 360 dias (LANDELL *et al.*, 2005). Esses estudos nos mostram que estamos ainda muito abaixo de alcançarmos o ideal, visto que a produtividade média do estado de São Paulo na 2005/06 foi próxima de 90 t ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2009).

NASCIMENTO *et al.* (2002) descreveram que o manejo varietal da cana-de-açúcar é fundamental na busca de um incremento na produção sem alterar o custo. MAMEDE *et al.*, (2002) afirmaram que a base da sustentação a agroindústria sucroalcooleira é a cultivar de cana-de-açúcar, num processo contínuo de substituição.

Por meio de tecnologias específicas, na próxima década, os cultivares de cana-de-açúcar deverão exibir elevado potencial produtivo com redução do impacto ambiental, possivelmente alcançado pelo desenvolvimento de cultivares com maior eficiência no uso da água e compostos nitrogenados, com redução da dependência de defensivos químicos no controle de pragas e doenças, e com desenvolvimento de produtos biodegradáveis (CRESTE, 2008).

1.2.3. Extração de nutrientes

O crescimento da cana-de-açúcar é influenciado por diversos fatores: cultivar, idade, umidade, fertilizantes, temperatura, luz, vento, condições físicas do solo e superfície foliar. Segundo FAUCONNIER & BASSEREAU (1975), as quantidades de

nutrientes extraídas do solo pela cana-de-açúcar variam com métodos de cultivo, cultivar e disponibilidade de nutrientes no solo.

O consumo de nutrientes pela cana-de-açúcar, durante o seu ciclo vegetativo, é diferente de elemento para elemento. A absorção de nutrientes até o quinto mês de idade é relativamente pequena. Daí em diante, iniciam-se um período de intenso consumo de nutrientes, sendo que, com a idade de nove meses, a planta contém 50% de potássio, cálcio e magnésio totais e pouco mais de um terço de nitrogênio, fósforo e enxofre que a planta extrai durante todo o seu ciclo vegetativo. Entre nove e doze meses, há uma intensa absorção de nitrogênio, chegando a mais de 90% do total acumulado. Dessa fase em diante, há pequena absorção de nutrientes (COELHO & VERLENGIA, 1972)

MACHADO (1982), considera que o acúmulo de massa seca em cana apresenta curva sigmóide, podendo ser dividida em três fases: a) fase inicial, na qual o crescimento é relativamente lento, entre o plantio e 200 dias após plantio - DAP, b) fase de crescimento rápido, entre 200 e 400 DAP, na qual 70 a 80% de toda massa seca é acumulada, e c) fase em que o crescimento torna a ser lento, entre 400 e 500 DAP, responsável pela acumulação cerca de 10% de massa seca. Este padrão de crescimento é característico para diversos cultivares, locais e ciclos de cultivos (9 a 18 meses), variando apenas a duração de cada fase, em razão das variações do ambiente e das características varietais.

Segundo FAUCONNIER & BASSEREAU (1975), determinaram que o acúmulo e alocação de nutrientes N, P, K, Ca e Mg na cultivar RB72454, durante todo o seu ciclo de produção, constatou que as maiores taxas de acúmulo de nutrientes ocorreu aos

332 e 370 DAP, com quantidades de 1,42; 0,75; 1,94; 0,84 e 0,51 kg ha⁻¹ dia⁻¹ para N, P, K, Ca e Mg, respectivamente. Para o N, as maiores taxas de acumulação foram encontradas aos 447 DAP com média de 1,45 kg ha⁻¹ dia⁻¹.

CATANI *et al.* (1959) estudaram a absorção de N, P, K, Ca, Mg e S em função da idade, pelo cultivar Co419, cana-planta, 15 meses de ciclo, verificando que a absorção dos elementos pela cana acentuou-se, notavelmente, quando a planta apresentava idade entre 9 a 13 meses. A partir de 12 a 13 meses de idade a intensidade da absorção dos diversos elementos estacionou, evidenciando, que houve um período de absorção de nutrientes mais intensos, compreendido entre o 9-10 meses de idade e o 12-13 meses de idade. Como consequência, pode-se concluir que uma grande quantidade de elementos nutritivos deve estar disponível para a cana, durante este período.

Segundo ZAMBELLO JR & ORLANDO FILHO (1981), para a cana-planta o desenvolvimento vegetativo mais intenso ocorre a partir dos 8 meses de idade, o que coincide com o final do inverno e o início de primavera, indicando maior absorção de nutrientes pela cultura.

JACOB & UEXKULL (1961), observaram que as quantidades de N e K por tonelada de cana industrial, decresciam sensivelmente em função da idade da planta. Mostraram também que a parte aérea da cultivar POJ2725, em experimentos desenvolvidos em Formosa, retirava do solo: N= 126-165 kg ha, P=34-41 kg ha, K=193-229 kg ha, Ca=122-129 kg ha e Mg=83-101 kg ha. Enquanto que CATANI *et al.* (1959) apresentou dados relativos à remoção de nutrientes pela cana-de-açúcar, citando que 1ton de cana industrializável removeu do solo 2,24 kg de N, 0,92 kg de P₂O₅ e 4,48 kg

de K_2O , sendo que a demanda de nutrientes foi maior nos estágios iniciais de desenvolvimento da cana.

COLETI *et al.* (1999), estudando duas recentes cultivares de cana-de-açúcar, RB835486 e SP81-3250, observaram que para a cana planta, a ordem de extração dos nutrientes foi: $K > N > S > P > Mg > Ca$ e na cana-soca e foi: $K > N > P > Mg > S > Ca$. Estes resultados não seguem a mesma linha dos encontrados por Orlando Filho *et al.* (1980), estudando as cultivares Co419 e CB41-76, que determinaram a seguinte ordem de extração de nutrientes para cana-planta: $K > N > Ca > Mg > S > P$ e de: $K > N > S > Mg > Ca > P$ na cana soca.

1.2.4. Matéria-Orgânica

Os organismos, com destaque aos microrganismos heterotróficos, obtêm energia para o seu desenvolvimento pela decomposição de resíduos vegetais e da matéria orgânica do solo, liberando CO_2 para atmosfera, nutrientes, e uma gama de compostos orgânicos secundários oriundos do metabolismo microbiano, os quais passam a compor a matéria orgânica do solo (VEZZANI, 2001).

De modo geral, as propriedades emergentes do ciclo do C no solo (teor de matéria orgânica, agregação, porosidade, infiltração de água, retenção de água, aeração, CTC, balanço de N, dentre outras) melhoram a qualidade do solo (VEZZANI, 2001).

Vários estudos de manejo de solo têm demonstrado a importância do fornecimento de matéria orgânica visando à manutenção e melhoria das propriedades

físicas, químicas e biológicas de um solo sob cultivo, o que promove alterações drásticas tanto na camada arável quanto nas subjacentes, sendo que os nutrientes e teor de matéria orgânica, por sua vez, tendem a diminuir a medida em que aumenta o tempo de cultivo, atribuído principalmente à erosão (GOMES *et al.*, 1978; OLIVEIRA *et al.*, 1983).

Um solo com teor elevado de matéria orgânica tende a manter a população microbiana mais estável ao longo do ano, provavelmente, em decorrência da riqueza de nichos ecológicos, pela heterogeneidade das fontes de carbono (De FEDE *et al.*, 2001).

A taxa de decomposição da matéria orgânica varia em função das condições de temperatura e umidade. Para idênticas adições, quanto mais frio e úmido for o local, menor é essa taxa e, portanto, maiores teores de matéria orgânica deverão ser encontrados no solo (LEPSCH, *et al.*, 1981). Contudo, mesmo em condições semelhantes de clima, drenagem e manejo, é comum observar considerável variação nos teores de húmus, isto porque os solos têm diferentes capacidades de retenção e proteção à decomposição da matéria orgânica, em função de suas superfícies específicas, ou seja, quanto maior for esta superfície, mais húmus poderão adsorver e proteger.

Segundo LEPSCH, *et al.*, (1981), existe elevada correlação entre os teores de carbono e os de argila do horizonte superficial de certos solos de São Paulo, cultivados com eucaliptos, pinheiros e sob vegetação original de cerrado. Assim, se essa relação for verdadeira também para outros tipos de cultivos, seria prudente considerar a textura do solo, para efeito de classificar seus teores de matéria orgânica, tal como se faz em Trindade para a cultura de cana-de-açúcar.

Em relação a textura do solo, a cana-de-açúcar pode ser cultivada em quase todos os tipos de solos, desde os mais argilosos até os arenosos, devendo-se, para conseguir bons rendimentos agrícolas, adequar as cultivares ao tipo de solo que se disponha.

Solos com baixo teor de matéria orgânica são naturalmente mais suscetíveis a degradação, e, portanto, apresentam menor resistência. O manejo destes solos deve priorizar a manutenção do teor de carbono e o incremento no aporte de resíduos vegetais (AMADO *et al.*, 1998). Ainda solos argilosos, solos com alto teor de areia fina e solos com baixo teor de matéria orgânica são mais susceptíveis à compactação (BENNIE & KRYNAUW, 1985)

RANDO, (1981) informa que, devido ao revolvimento dos solos sob cultivo, a aeração é maior, sendo a mineralização de matéria orgânica favorecida, o que resulta num decréscimo dos teores de matéria orgânica do solo, tanto na profundidade de 0 - 20 como de 20 - 40.

CENTURION *et al.*, (2001), estudando um solo sob milho, cana-de-açúcar e pastagem, verificaram teores menores de matéria orgânica e redução da CTC, quando comparado ao solo sob mata.

A redução do teor de matéria orgânica de um solo com mata quando comparado com um solo cultivado se deve ao aumento da taxa de decomposição da matéria orgânica estabilizada devido ao desequilíbrio ocasionado pelo cultivo (SANCHEZ, 1976).

Silva & Ribeiro, (1998), detectaram redução do teor de C ao longo do perfil de um Latossolo Amarelo, tanto em solo virgem, como em solo cultivado com cana-de-

açúcar, que registraram diminuição de matéria orgânica da camada arável de um Latossolo Roxo, após 45 anos de cultivo com cana-de-açúcar.

O valor de CTC também pode ser influenciado pelo teor de matéria-orgânica no solo, sendo que a redução da CTC pode ser atribuída a alterações na quantidade de matéria orgânica e no pH, particularmente em áreas cultivadas por longos períodos. A contribuição da matéria orgânica para CTC dos solos foi estimada entre 56 e 82 % da CTC de solos sob condições tropicais (RAIJ, 1981), o que favorece a retenção de cátions e diminui as perdas por lixiviação.

O teor de matéria orgânica pode ser útil para dar uma idéia da textura do solo, segundo RAIJ, 1997, para valores de matéria orgânica até 15 g.dm⁻³ o solo é considerado de textura arenosa, entre 16 a 30 g.dm⁻³ o solo é considerado de textura média, e de 31 a 60 g.dm⁻³ de textura argilosa. Solos com valores muito acima de 60 g.dm⁻³ indicam acúmulo de matéria orgânica no solo por condições localizadas, em geral por má drenagem ou acidez elevada.

1.2.5. CAPACIDADE DE TROCA CATIONICA - CTC

A capacidade de troca de cátions - CTC de um solo, argila ou húmus é a quantidade total de cátions retidos à superfície desses materiais, em estado permutável.

Um dos parâmetros que melhor define a fertilidade do solo é CTC derivada principalmente pelo teor e qualidade das argilas e matéria orgânica (GLÓRIA, 1992). Regiões tropicais e subtropicais, com solos altamente intemperizados, exibem a CTC

total fortemente dependente da matéria orgânica, sendo que a manutenção ou o aumento da matéria orgânica são fundamentais na retenção dos nutrientes e na diminuição de perdas por lixiviação (BRADY, 1989).

Em alguns estudos ela é calculada por meio da soma dos cátions trocáveis no solo (MELO *et al.*, 1994), enquanto que em outros é determinada com o uso de um cátion índice a pH igual a 7,0 conhecida como CTC potencial, ou pH natural.

Penatti e Forti, 1993, concluíram que para a cana-de-açúcar os valores de CTC do solo, tanto para solos arenosos quanto solos argilosos, deve estar acima de 55 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$, para cálculo de adubação.

A CTC dos solos sob cultivo contínuo geralmente decresce com o tempo por causa da diminuição da matéria orgânica na superfície (SANCHEZ *et al.*, 1983; CERRI *et al.*, 1991). Esses autores também observaram que a lixiviação dos cátions trocáveis em solos cultivados, acarretou aumento relativo da CTC em profundidade.

As interpretações dos valores de CTC nos solos do Brasil variam um pouco entre alguns autores, mas segundo CATANI & JACINTO, 1974, se o valores de CTC estiver abaixo de 5,0 e $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ de terra pode ser considerada baixa, se estiver entre 5,1 e 15,0 e $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ de terra a CTC é considerada moderada, se estiver entre 15,1 e 50,0 e $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ de terra pode ser considerada alta e maior que 50 e $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ de terra a CTC é considerada muito alta.

Relação direta entre aumento da matéria orgânica no solo e CTC do solo tem sido verificada (CANELLAS *et al.*, 2003; FALLEIRO *et al.*, 2003), indicando que parte da variação da CTC é devido à matéria orgânica. Além disso, redução na CTC efetiva (FALLEIRO *et al.*, 2003) e potencial (RHEINHEIMER *et al.*, 1998) em profundidade,

também têm sido verificados, devido à redução da matéria orgânica do solo em profundidade.

De acordo com GONÇALVES *et al.*, (1997), quanto maior o valor da CTC do solo, maior o número de cátions que ele pode reter. Solos muito intemperizados e originados de materiais quimicamente pobres, geralmente lhes conferem baixa CTC e restrita disponibilidade de nutrientes.

O aumento do estoque de C do solo pode estar associado a benefícios agronômicos, como, por exemplo, ao aumento da CTC, dependendo da qualidade da matéria orgânica adicionada e de sua transformação no solo (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Com o aumento do pH, a CTC do solo se eleva e, conseqüentemente, os cátions disporão de maior número de cargas para adsorção (SANTOS *et al.*, 2002). Em áreas de cana-de-açúcar no sistema convencional de manejo observa-se a influência da queima na colheita provoca nos valores de matéria orgânica e conseqüentemente de CTC, atestando observações de CENTURION *et al.*, (2001), sobre a importância da matéria orgânica na constituição da CTC.

ORLANDO FILHO *et al.*, 1993, demonstrou a tendência de que quanto mais o potássio satura a CTC, principalmente considerando a profundidade de 0-20 cm, maior é a produtividade. Orlando Filho *et al.*, 1996 observaram que alta produtividade da cana foi obtida em solos onde a CTC estava com saturação de potássio maior que 5%.

O aumento de pH pela calagem promove a neutralização de Al^{+3} e H^{+} , resultando em aumento na CTC e na energia de ligação pelos cátions básicos, Ca^{+2} e Mg^{+2} (KAMINSKI, 2000).

1.2.6. Acidez Potencial (H+Al)

A acidez potencial é constituída pela somatória do H + Al do solo, extraídos com soluções de sais tamponadas ou misturas de sais neutros com solução tampão (PEECH, 1965).

A correlação positiva do C orgânico com a acidez potencial foi encontrada por EBELING, 2006, em solos com elevado teor de C orgânico de vários estados do Brasil. Isso se deve ao H⁺ associado às cargas negativas dependentes de pH dos colóides orgânicos, à qual se dá por ligações covalentes, sendo, portanto, dissociável apenas com a elevação do pH pela solução SMP em pH 7,5 (GALVÃO & VAHL, 1996).

Para o Al³⁺ trocável, é esperada correlação positiva pelo fato da acidez potencial referir-se ao total de H⁺ em ligação covalente, mais o Al³⁺, ou seja, a soma da acidez não-trocável e trocável (SILVA *et al.*, 2006). Da mesma forma, a correlação negativa com pH em água e CaCl₂ do solo deve-se à relação inversa entre pH e H⁺ ligado a colóides orgânicos devido aos elevados teores de C orgânico dos Organossolos.

A diferença de pH entre as profundidades está refletida na acidez potencial, conforme descrito por autores como FERNANDES (2000), acidez Ativa é maior mediante menores valores de pH.

LEAL (2007), trabalhando com cana-de-açúcar irrigada com efluente de esgoto num Latossolo, observou que a acidez potencial diferiu nas camadas de 20-40, 40-60 e 40-80, nestas camadas apresentaram maiores concentrações de H+Al, o que atribuiu-se relação inversamente proporcional entre H+Al e valor de pH. Concluiu-se também

que os valores de H+Al aumentaram 9 meses após o plantio, posteriormente diminuindo.

Estudos com escórias aplicadas ao solo têm demonstrado aumento de pH e redução do H+Al (PRADO & FERNANDES, 2003), em razão da presença de agente neutralizante da acidez como o SiO_3^{-2} (ALCARDE, 1992), incrementos na disponibilidade de P (PRADO *et al.*, 2002), Ca, Mg (PRADO & FERNANDES, 2003) e Si no solo (ANDERSON *et al.*, 1987), o que, para culturas acumuladoras de Si como o arroz e a cana-de-açúcar (KORNDÖRFER & DATNOFF, 1995), tem refletido em tolerância a doenças e aumentos de produtividade.

1.3. REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2010: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2009. p.239-254.

ALCARDE, J. C. Corretivos da acidez dos solos: Características e interpretações técnicas. 2. ed. São Paulo: ANDA, 1992. 26p. (Boletim Técnico, 6)

AMADO, T. J. C.; REINERT, D. J.; JÚNIOR, G. G.; PONTELLI, C. B.; ESPÍNDOLA, M. C. G. & PEDRUZZI. Qualidade de solos derivados de areias quartzosas da fronteira sudoeste do RS: indicadores químicos. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 1998, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBCS, NRS, 1998. p.275-278.

ANDERSON, D.L.; JONES, D.B.; SNYDER, G.H. Response of a rice-surgarcane rotation to calcium silicate slag on everglades histosols. **Agronomy Journal**, Madison, v.79, p.531-535, 1987.

BENNIE, A. T. P.; KRYNAUW, G. N. Causes, adverse effects of soil compaction. **South African Journal Plant Soil**, Pretoria, v. 2, p.109-114, 1985.

BERDING, N.; SKINNER, J. C. Traditional breeding methods. In: COPERSUCAR INTERNATIONAL BREEDING WORKSHOP, 1987, Piracicaba. São Paulo: Copersucar Technology Center, 1987. p.269-320.

BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989

BREMER, G. A. cytological investigation of some species and species hybrids within the genus *Saccharum*. **Genética**, Dacreche, p.273-326, 1923.

CANELLAS, L. P.; VELLOSO, A. C. X.; SANTOS, G. A.; RAMALHO, J. F.; BRAZ FILHO, R.; RUMJANEK, V. M.; REZENDE, C.. Propriedade químicas de um cambissolo cultivado com cana-de-açúcar, com preservação do palhiço e adição de vinhaça por longo tempo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG v. 27, p. 935-944, 2003.

CATANI, R. A.; ARRUDA, H. C.; PELLEGRINO, D.; BERGAMIN FILHO, H. Absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e silício pela cana-de-açúcar, Co 419 e seu crescimento em função da idade. Anais de ESALQ, v. 16, p. 167-190, 1959.

CATANI, R. A.; JACINTO, A. O, Análise química para avaliar a fertilidade do solo. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, 1974. (boletim Técnico, 37)

CENTURION, J. F.; CARDOSO, J. P.; NATALE, W.; Efeito de formas de manejo em algumas propriedades físicas e químicas de um Latossolo Vermelho em diferentes agroecossistemas, 2000. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina grande.v.5, n.2, p.254-258, 2001.

CERRI, C.C.; FELLER, C.; CHAUVEL, A. Evolução das principais propriedades de um Latossolo Vermelho-Escuro após desmatamento e cultivo por doze e cinquenta anos com cana-de-açúcar. **Cahiers Orstom**, Série Pédologie, Bondy, v.26, p.37-50, 1991.

CIOTTA, M. N.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V.; ERNANI, P. R.; ALBUQUERQUE, J. A. Matéria orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria v. 33, n. 6, nov-dez, 2003.

COCK, J. H. Sugarcane growth and development. **International Sugar Journal**, Glamorgan, v. 105, n. 1259, p. 540-552, 2003.

COELHO, F. S.; VERLENGIA, F.; **Fertilidade do solo**. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. Campinas, 384p. 1972.

COLEN, F. **Potencial energético do caldo de cana-de-açúcar como substrato em reator UASB**. 2003. f. 8. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.

COLETI, J. T.; CASAGRANDE, J. C, STUPIELLO J. J; RIBEIRO, L. D, OLIVEIRA, R.; Remoção de Macronutrientes pela cana da planta e cana – soca, em argissolos, variedades RB 83 5486 e SP81 3250. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL, 1., 2002, Recife. **Anais**. Piracicaba: STAB, 1999. p. 316-321.

CONAB - Companhia Brasileira de Abastecimento **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**, http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_06_09_14_50_boletim_cana_3o_lev_safra_2010_2011. Acesso em 27/nov/2011.

CRESTE, S.; JUNIOR, V. E. R.; PINTO, L. R.; ALBINO, J. C.; FIGUEIRA, A. V. O. A biotecnologia como ferramenta para o melhoramento genético. In: DINARDO-

MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M. de; LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agronômico, 2008. part. 3, cap. 6, p. 170.

DANIELS, J.; ROACH, B.T. Taxonomy and evolution. In: HEINZ, D.J. **Sugarcane improvement through breeding**. New York: Elsevier, 1987. 84p.

DE FEDE, K. L.; PANACCIONE, D. G.; SEXTONE, A. J. Characterization of dilution enrichment cultures obtained from size-fractionated soil bacteria by BIOLOGR community-level physiological profiles and restriction analysis of 16S rDNA genes. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 33, n. 11, p. 1555-1562, 2001.

DEERR, N. **A history of sugar**. London: Chapman and Hall, 1949. v.2, p.636.

DELGADO, A. A.; CESAR, M. A. A. **Elementos de tecnologia e engenharia do açúcar de cana**. Sertãozinho: Zanini, 1977. 3v.

EBELING, A. G. **Caracterização analítica da acidez em organossolos**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006. 88p.

FALLEIRO, R. M.; SOUZA, C. M.; SILVA, C. S. W.; SEDIYAMA, C. S.; SILVA, A. A.; FAGUNDES J. L. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n.6, p.1097-1104, 2003.

FAUCONNIER, R. & BASSEREAU, D. **La cana de azucar**. Barcelona, Blume, 1075, 443p.

FERNANDES, A. C. **Cálculos na Agroindústria da cana de açúcar**. Piracicaba, STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos, 2000, 193p.

FIGUEIREDO, P. Breve história da cana-de-açúcar e do papel do Instituto Agrônômico no seu estabelecimento no Brasil. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M. de; LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008. part. 1, cap. 1, p. 35.

GALVÃO, F. A. D.; VAHL, L. C. Calibração do método SMP para solos orgânicos. **Revista Brasileira da Agrociência**, pelotas, v. 2 p:121-130, 1996. GEOCITIES. **Cana-de-açúcar**, 2009. Disponível em: < <http://br.geocities.com/atine50/cana/cana.htm>> Acesso em: 21/maio/2009.

GLÓRIA, N. A. Resíduos industriais como fonte de matéria orgânica. In: ENCONTRO SOBRE MATERIA ORGANICA DO SOLO: PROBLEMAS E SOLUÇÕES, 1992, Botucatu, 1992. Botucatu: UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 1992. p.129-148.

GOMES, A. S.; PATELLA, J. F.; PAULETTO, E. A. Efeito de sistemas e tempo de cultivo sobre a estrutura de um solo Podzólico Vermelho-Amarelo textura média/argilosa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.2, n.1, p.17-21, 1978.

GONÇALVES, J. L. M.; BARROS, N. F.; NAMBIAR, E. K. S.; NOVAIS, R. F. Soil and stand management for shortrotation plantations. In: NAMBIAR, S.; BROWN, A., (Ed). **Management of soil, nutrients and water in tropical plantation forests**. Camberra: ACIAR, CSIRO, CIFOR, 1997. p.379-418.

JACOB, A.; UEXKÜLL, R. P. **Fertilización**. Amsterdam, Instituto. Potassa, 1961. 626p.

KAMINSKI, J. **Uso de corretivos da acidez do solo no plantio direto**. Pelotas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. 123p.

KORNDÖRFER, G. H.; DATNOFF, L. E. Adubação com silício: uma alternativa no controle de doenças da cana-de-açúcar e do arroz. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n.70, p.1-3, 1995.

LANDELL, M. G. de A.; BRESSIANI, J. A. Melhoramento genético, caracterização e manejo varietal. In: DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M. de;

LANDELL, M. G. A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008. part. 3, cap. 5, p. 101.

LANDELL, M.G. de A.; PINTO, L.R.; CRESTE, S.; XAVIER, M.A.; DOS ANJOS, I.A.; VASCONCELOS, A.C. de; BIDÓIA, M.A.P.; DA SILVA, D.N.; SILVA, M. de A. Seleção de novas variedades de cana-de-açúcar e seu manejo de produção. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, v. 110, p. 18-24, 2005.

LEAL, R. M. P.; **Efeito da irrigação com efluente de esgoto tratado em propriedades químicas de um Latossolo cultivado com cana-de-açúcar**. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

LEPSCH, I. F.; DA SILVA, M. N.; SPIRONELO A., Relação entre matéria orgânica e textura de solos sob cultivo de algodão e cana-de-açúcar no estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 41 n 8, 1981.

LUCCHESI, A. A. **Processos Fisiológicos da cultura da cana-de-açúcar (*Sacharum spp*)**. Piracicaba: ESALQ, USP: Piracicaba, 1995. 50p. (CENA, Boletim Técnico;7).

MACHADO, E. C.; et al. Índices biométricos de duas cultivares de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.9, p1323- 1329, 1982.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

MAMEDE, de Q.; BASSINELLO, A. I., CASAGRANDE, A. A., MIOCQUE, J. Y. J. Potencial produtivo de clones RB de cana de açúcar no município de Nova Europa – SP. **STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 20, n. 3, p. 32-35, 2002.

MARQUES, M. O; MARQUES, T. A.; TASSO JÚNIOR, L. C. **Tecnologia do açúcar: produção e industrialização da cana-de-açúcar**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 170 p.

MATSUOKA, S. **Relatório anual do programa de melhoramento genético da cana-de-açúcar**. Araras: UFSCar, 2000. 39p.

MELO, W. J.; MARQUES, M. O.; SANTIAGO, G.; CHELLI, R. A.; LEITE, S. A. S.; Efeitos de doses crescentes de lodo de esgoto sobre fração de matéria orgânica e CTC de um Latossolo cultivado com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.18, p.449-455, 1994.

MIELNICZUK, J. Matéria Orgânica e Sustentabilidade de Sistemas Agrícolas. In: ANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F. A. O. **fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 1-18.

NASCIMENTO, R.; TANNO, W.Q.; ROSA, J. H.; GARCIA, A. A. F.; ARIZONO, H. Estudo dos comportamentos de variedades e clones de cana-de-açúcar na região de Monte Belo-MG, Três épocas de colheita. IN: CONGRESSO NACIONAL DA **STAB**, 8., 2002, Recife. Anais... p331-336.

OLIVEIRA, F. C.; MATTIAZZO, M. E.; MARCIANO, C. R. & ROSSETO, R. Efeitos de aplicações sucessivas de lodo de esgoto em um Latossolo Amarelo distrófico cultivado com cana-de-açúcar: Carbono orgânico, condutividade elétrica, pH e CTC. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 26 p.505-519, 2002.

OLIVEIRA, M.; CURI, N.; FREIRE, J. C. Influência do cultivo na agregação de um Podzólico Vermelho-Amarelo textura média/argilosa (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.7, p.317-322, 1983.

ORLANDO FILHO, J.; MURAOKA, T.; RODELLA, A. A.; ROSSETTO, R. Fontes de potássio na adubação de cana-de-açúcar: KCl e K₂SO₄. In: **STAB**, 5., 1993. Águas de São Pedro. **Anais...** Piracicaba: STAB, 1993a. p.39-43.

PEECH, M. Exchange acidity. In: BLACK, C.A., (Ed). **Methods of soil analysis**. Madison, American Society of Agronomy, 1965. p.905-913.

PENATTI, C. P.; FORTI, J. A. **Projeto:** calcário e gesso em cana-de-açúcar. São Paulo: COPERSUCAR, Divisão Central de Engenharia Agrícola, Seção de Manejo de Solo. 1993. 79p.

PRADO, R. de M.; COUTINHO, E. L. M.; ROQUE, C. G.; VILLAR, M. L. P. Avaliação da escória de siderurgia e de calcários como corretivos da acidez do solo no cultivo da alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, p.539-546, 2002.

PRADO, R. de M.; FERNANDES, F. M. Efeito residual da escória de siderurgia como corretivo da acidez do solo na soqueira da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.27, p.287-296, 2003.

RAIJ, B. van. Mecanismos de interação entre solos e nutrientes. In: RAIJ, B. van., (Ed). **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato, 1981. p. 17-31.

RAIJ, B., van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J., A., FURLANI A., M., C., Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo In: RAIJ, B. van; CANTARELLA , H.; QUAGGIO J.A.; FURLANI A.M.C. **Boletim técnico 100 - Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. p. 3-6.

RANDO, E. M. **Alterações nas características e propriedades físicas de um Latossolo Roxo distrófico, ocasionadas pelo cultivo convencional.** 1981. 161p
Dissertação (mestrado) Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1981.

RHEINHEIMER, D. S.; KAMINSKI, J.; LUPATINI, G. C. ; SANTOS, E. J. S..
Modificações em atributos químicos de solo arenoso sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 22, n. 4, p. 713-721, 1998.

SANCHEZ, P. A. **Properties and management of soils in the tropics.** New York: John Wiley, 1976. 618p.

SANCHEZ, P.A.;VILLACHICA, J.H.; BANDY, D.E. Soil fertility dynamics after clearing a tropical rainforest in Peru. **Soil Science Society of America Journal**, Madison v.47, p.1171-1178, 1983.

SANTOS, A. B.; FAGERIA, N. K.; ZIMMERMANN, F. J. P. Atributos químicos do solo afetado pelo manejo da água e do fertilizante potássico na cultura do arroz irrigado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.1, p.12-16, 2002.

SILVA, A. J. N., RIBEIRO, M. R. Caracterização de um Latossolo Amarelo sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar no estado de Alagoas: propriedades químicas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, r.22, p.291-299, 1998.

SILVA, E. B.; COSTA, H. A. O., FARNEZI, M. M. M. Acidez potencial estimada pelo método do pH SMP em solos da região do Vale do Jequitinhonha no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, r.30 p.751-757, 2006.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar. **Produção Brasil**: produção do etanol do Brasil e produção do açúcar do Brasil. Disponível em <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em 03/maio/2009.

VETTORE, A.; KEMPER, E.; DA SILVA, F.; ARRUDA, P. The libraries that made SUCEST. **Genetics and Molecular Biology**, Prebo, v. 24, p. 1-7, 2001.

VEZZANI, F. M. **Qualidade do sistema solo na produção agrícola**. 2001. 184p. tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, porto alegre, 2001.

ZAMBELLO JR., E.; ORLANDO FILHO, J. Adubação da cana-de-açúcar na região Centro-sul do Brasil. **Boletim Técnico PLANALSUCAR**, Piracicaba, v.3, p.1-26, 1981.

CAPITULO 2 - MATÉRIA ORGÂNICA, CAPACIDADE DE TROCA CATIÔNICA E ACIDEZ POTENCIAL NO SOLO COM CULTIVARES PRECOSES DE CANA-DE-AÇÚCAR

2.1. RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a composição química do solo (M.O, CTC e H+Al), em cinco camadas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm), cultivado com cultivares precoces de cana-de-açúcar. Para tanto, foi realizado um experimento na Fazenda de Ensino e Pesquisa da FCAV/UNESP, localizada no município de Jaboticabal, estado de São Paulo, O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho Escuro, eutrófico, A moderado, textura muito argilosa – EUTRUSTOX. Nas camadas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm) foram coletadas 3 subamostras dos solos que, depois foram submetidas à análise química para fins de fertilidade, as quais foram realizadas pelo Laboratório de Análise de Solo do Departamento de Solos e Adubos da FCAV. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 6x3, com 3 repetições. Os tratamentos foram compostos por 6 cultivares (SP91-1049, SP80-1842, IACSP93-3046, CTC 7, CTC 9 e CTC 16) e 3 épocas analisadas (12, 15 e 17 meses). Os valores de CTC no solo acompanharam todos os resultados da matéria orgânica, sendo que o maior valor de CTC foi encontrado na primeira análise seguido de decréscimo ao longo do tempo. Em relação à acidez potencial, o solo do cultivar CTC 9 se destacou por apresentar um dos maiores valores em toda camada analisada.

Palavras chave: Nutrientes, Fertilidade, Manejo

2.2. INTRODUÇÃO

A cana ocupa cerca de 7 milhões de hectares ou cerca de 2% de toda a terra arável do país, que é o maior produtor mundial, seguido por Índia, Tailândia e Austrália. As regiões de cultivo são Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Nordeste, com duas safras contínuas por ano. Sendo assim, durante todo o ano, o Brasil produz açúcar e etanol para os mercados interno e externo (UNICA, 2009).

Um dos responsáveis pelo crescente aumento na produção agrícola da cana-de-açúcar são os programas de melhoramento, os quais tem como objetivo, prover novas cultivares que aumentam a produtividade (açúcar, etanol e fibra). O uso de cultivares provenientes da engenharia genética ainda representa desafio para os programas de melhoramento. Alguns estudos indicam que o potencial biológico de produção da cana-de-açúcar é de aproximadamente 350 t ha⁻¹ de colmos no período de 360 dias (LANDELL *et al.*, 2005). Assim, podemos inferir que estamos ainda muito abaixo dos nossos limites, visto que a produtividade média do Estado de São Paulo em 2005/06 foi próxima de 90 t ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2009). Outro fator preponderante na definição da produtividade é o nível de fertilidade do solo. Nesse aspecto, os solos brasileiros têm suas fertilidades variando em função dos níveis de matéria orgânica.

A matéria orgânica no solo implementa maior disponibilidade de macro e micronutrientes às plantas. Além da contribuição decorrente da sua decomposição, também, pode-se destacar o fato de que uma maior quantidade de matéria orgânica no solo pode proporcionar uma maior quantidade de macroporos, garantindo boa aeração, movimentação e drenagem, resultando em maior facilidade à penetração das raízes, contribuindo para o seu desenvolvimento. (MIELNICZUC, 2008).

Dentre as variáveis que interferem na fertilidade do solo, destaca-se a capacidade de troca catiônica, a qual é função da mineralogia do solo e dos níveis de matéria orgânica presentes, tendo em vista que essas partículas apresentam cargas elétricas superficiais que variam em função do pH, mas de qualquer forma contribuem para a capacidade de troca de cátions do solo, especialmente de solos tropicais, tipicamente intemperizados. A capacidade de troca catiônica no solo apresenta maiores valores na camada superficial, decrescendo com o aumento da profundidade. Estando

também relacionada ao grau de decomposição da matéria orgânica CIOTTA (2003). Enquanto em um solo ácido a nutrição das plantas fica comprometida devido ao deslocamento dos cátions e à lixiviação os mesmos acabam não sendo adsorvidos pelas frações coloidais do solo, além da solubilização alumínio prejudica as plantas, principalmente as raízes, que tem seu crescimento restrito, ficando grossas e curtas (MALAVOLTA et al., 1997).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo determinar o teor de matéria orgânica, capacidade de troca catiônica e acidez potencial do solo nas camadas de 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm ao longo da safra 2008/2009, utilizando-se cultivares precoce de cana-de-açúcar.

2.3. MATERIAL E MÉTODOS

2.3.1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na Fazenda de Ensino e Pesquisa da FCAV/UNESP, localizada no Município de Jaboticabal, Estado de São Paulo, à altitude média de 575 metros do nível do mar, com relevo caracterizado como suave ondulado. Sua localização geográfica é definida como: latitude 21° 15'S e longitude 48° 18'WG.

O clima é do tipo tropical com inverno seco, e classificado, de acordo como o Sistema Internacional de Classificação de Köppen, como Aw. A pluviometria média da área se caracteriza por uma concentração de chuvas no verão e seco no inverno.

Os dados pluviométricos e temperaturas máximas, médias e mínimas mensais da área experimental de 1971 a 2006 e durante a condução do experimento são apresentados na Figura 1.

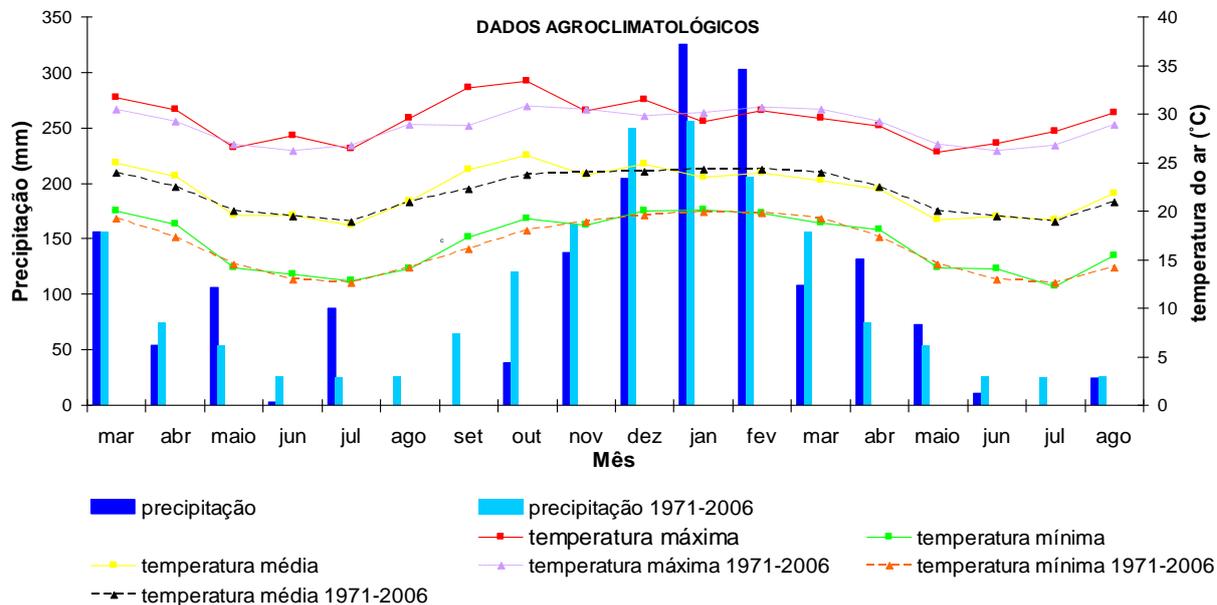


Figura 1: Dados pluviométricos e temperatura máxima, média e mínima da área experimental, durante a condução do experimento e as médias mensais de 1971 a 2006.

O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho Eutroférico, textura muito argilosa, A moderado caulínítico oxálico mesoférico, relevo suave ondulado (EMBRAPA, 1999).

O preparo do solo da área experimental foi efetuado no sistema convencional, com uma aração com arado de discos e duas gradagens, sendo uma grade pesada com disco de 270 mm e outra grade niveladora com disco de 195 mm.

A soja foi a cultura anteriormente cultivada na área em Sistema de Plantio Direto, sendo que após a colheita desta procedeu-se a amostragem do solo, coletando-se 20 sub-amostras durante o percurso em zig-zag, procurando-se abranger a área, como um todo, em dois níveis de profundidade: 0-25 cm; 25-50 cm.

Posteriormente, esta amostra foi submetida a secagem à sombra, peneirada e enviada para realização de análises químicas e físicas, realizadas no Departamento de Solos e Adubos da FCAV, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental. Jaboticabal-SP, 2007/2008.

	pH	P (resina)	M.O.	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
Camadas	$CaCl_2$	$mg\ dm^{-3}$	$g\ dm^{-3}$	----- $mmol_c\ dm^{-3}$ -----			-----			%
0 – 25	5,3	22	19	3,8	37	16	31	56,8	87,8	65
25 – 50	5,3	18	15	3,5	28	12	25	43,5	68,5	64

Fonte: Departamento de solos – FCAV/UNESP

Tabela 2. Características granulométricas do solo da área experimental. Jaboticabal, SP.

Camadas	Argila	Limo	Areia		Classe Textural
			Fina	Grossa	
	----- $g\ Kg^{-1}$ -----				-----
0 – 25	590	120	150	140	Argilosa
25 – 50	610	120	140	130	Muito Argilosa

FONTE: DEPARTAMENTO DE SOLOS – FCAV/UNESP

Pelos resultados das análises granulométricas, verifica-se segundo os critérios de RAIJ *et al.* (1997), que trata-se de um solo argiloso com acidez média, com alto teor de Potássio, Cálcio, Magnésio e Fósforo, e média saturação das bases.

De acordo com as recomendações de RAIJ *et al.* (1997) não foi necessário realizar a correção da acidez do solo.

2.3.2 - Plantio

O plantio dos cultivares de cana foi realizado em março de 2007. Na distribuição das mudas no sulco de plantio adotou-se o sistema de colmos cruzados “pé e ponta”, procurando atingir média de 18 gemas visíveis por metro linear, como adubação de plantio, 500 kg ha⁻¹ da fórmula 05-25-25 (N, P e K) seguindo critérios da perspectiva de

produtividade agrícola e análise do solo, de acordo com Boletim 100 – IAC (SPIRONELLO *et al.*, 1997).

No fechamento do sulco de plantio, foi aplicado o inseticida-cupinicida Regent[®], tendo como ingrediente ativo o Fipronil (800 g kg⁻¹), na dosagem de 250 g ha⁻¹ de produto comercial com uma calda de 130 L ha⁻¹.

2.3.3 – Cultivares

Estudaram-se seis cultivares de cana-de-açúcar, sendo que entre esses, estão incluídos cultivares recém-lançados no mercado e outros que ainda se encontravam em estágios finais dos programas de melhoramento, mas que revelavam, na época, grande potencial de aproveitamento no setor.

Dessa forma, foram analisados os seguintes cultivares precoces: CTC 7, CTC9, SP91-1049, SP80-1842, CTC 16 e IACSP93-3046.

SP91-1049

Cultivar cujo diferencial é a precocidade e alto teor de sacarose, com alta produtividade, sendo de maturação precoce, ou seja, recomendada para colheita no início da safra (Maio à Junho). É indicada para ambientes de média fertilidade de solo (ambientes B e C), com boa brotação de soqueira e raro florescimento. Apresenta hábito semi-ereto, médio teor de fibra. Apresenta-se susceptível à Escaldadura e Carvão. (COPLANA, 2009)

SP80-1842

Cultivar de média produção agrícola, com alto teor de sacarose, sendo de maturação média (Junho a setembro), floresce pouco e não isoporiza. Apresenta média exigência quanto à fertilidade do solo (ambientes B e C), com boa brotação de soqueira. É susceptível a broca dos colmos, escaldadura e raquitismo. (COPLANA, 2009).

CTC 16

Apresenta alto teor de sacarose, com alta produtividade e rápido fechamento. As soqueiras apresentam excelente brotação e longevidade, inclusive na colheita mecanizada de cana crua. Apresenta PUI longo e teor de fibra alto, sendo recomendada para colheita na maior parte da safra. Pode ser cultivada também no sistema de cana de ano (CTC, 2009).

IACSP93-3046

Grande estabilidade de TCH nos diversos ambiente de produção e PUI longo, sendo a época de colheita compreendida entre a segunda quinzena de maio até outubro e tem hábito de crescimento ereto. Boa capacidade de brotação em áreas de colheita crua e queimada. Cultivar com produtividade muito alta, rusticidade e responsiva, de ciclo médio-tardio, sendo indicada para ambientes médios e desfavoráveis (IAC, 2009).

CTC 7

Destaca-se pelo seu alto teor de sacarose e sua precocidade; possui boa brotação de soqueira e perfilhamento, com alta produtividade agrícola. É recomendada para colheita no início da safra, em ambientes de alta a média produção. Apresenta fibra média, pouco florescimento e pouca isoporização (CTC, 2009).

CTC 9

As touceiras têm hábito de crescimento levemente decumbente, com despalha média e perfilhamento médio. Este cultivar possui boa brotação de soqueira e perfilhamento, com alta produtividade agrícola. É recomendada para colheita no início de safra, em ambientes de média a baixa produção. Apresenta fibra média, pouco florescimento e pouca isoporização (CTC, 2009).

2.3.4 - Condução e manejo

No dia 30 de abril de 2007, trinta e dois dias após plantio, foi realizada a aplicação de herbicida Velpar-K[®] (diuron + hexaninona), na dosagem de 2,5 kg ha⁻¹ do produto

comercial com calda de 300 L ha⁻¹ (Pré-emergência da cultura e pós-inicial das plantas daninhas).

Posteriormente foram realizadas duas aplicações de Roundup Original[®] na dosagem de 3 L ha⁻¹ do produto comercial com calda de 200 L ha⁻¹ (Pós-inicial das plantas daninhas). A aplicação foi realizada através de catação dirigida sem incidência sobre a cultura.

2.3.5 - Amostragem do solo

As avaliações foram realizadas na condição de cana-planta, e feitas na área útil de todas as parcelas. Em cada parcela foram coletadas três amostras de solo, na que foram misturadas e homogeneizadas, sendo retirada uma amostra composta para cada uma das camadas amostradas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100). No total, cada parcela deu origem a cinco amostras compostas. Considerando que foram realizadas amostragens em três épocas (Tabela 4) e que tudo foi realizado com três repetições, no total foram 45 amostras compostas.

A amostragem foi realizada com o auxílio do trado, colhidas aleatoriamente nas entrelinhas da cana, conforme a metodologia proposta por RAIJ *et al.*, (1997). Na sequência, estas amostras foram etiquetadas e encaminhadas ao Laboratório de Solos da FCAV/UNESP no Departamento de Solos e Adubos para a realização da análise do solo.

2.3.6 - Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 6x3 com 3 repetições. O fator principal foram as seis cultivares estudadas e o secundário as 3 épocas analisadas.

Cada parcela experimental constituiu-se de cinco linhas de cana espaçadas de 1,50 m entre si, com 12 m de comprimento e área total de 90 m². Para a realização das amostragens em cada parcela foi descartado 1 m de cada uma das extremidades das linhas, bem como a primeira e quinta linha da cana, coletando-se as amostras nas entrelinhas centrais.

Procedeu-se à análise de variância e, quando o Teste F foi significativo, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, conforme procedimento proposto por PIMENTEL GOMES e GARCIA (2002), e em conformidade com o seguinte quadro de análise estatística, (Tabela 3).

Tabela 3. Quadro da análise estatística realizado

Causas de Variação	Graus de liberdade
Fator Principal Cultivares (C)	5
Fator Secundário Época (E)	2
Interação (CxE)	10
Tratamentos	17
Blocos	2
Resíduo	34
Total	53

2.3.7 - Datas das Amostragens

Na Tabela 4 são apresentados as datas das análises de solo realizadas ao longo da safra.

Tabela 4. Amostragens realizadas ao longo da safra, com suas respectivas datas e estágio da cultura da cana-de-açúcar.

Amostragens	Datas (d/m/a)	Idade da Cana (meses)
1 ^a	21/03/2008	12
2 ^a	22/06/2008	15
3 ^a	16/08/2008	17

2.4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.4.1 - MATÉRIA-ORGÂNICA (M.O)

O solo da área do cultivar IACSP93-3046 obteve a menor concentração de M.O. na maioria das camadas analisadas (Tabela 5). O solo cultivado por este genótipo poderá apresentar problemas de compactação e degradação devido a sua menor quantidade de M.O. (BENNIE e KRYNAUW, 1985).

O solo com o cultivar CTC 7 destaca-se por obter um dos maiores níveis de matéria orgânica em grande parte das camadas, em comparação às demais. De acordo com os resultados obtidos por DE FEDE *et al.*, (2001) pode-se dizer que o solo deste cultivar proporciona uma maior população microbiana estável ao longo do ano devido a riqueza dos nichos ecológicos e heterogeneidade das fontes de carbono.

O solo do cultivar CTC 9 apresentou os maiores valores de M.O. no solo a partir da camada 20-40 cm, mantendo-se elevado até o último perfil analisado. Comportamento inverso foi apresentado pelo cultivar SP 80-1842, onde somente na camada 0-20 cm obteve valor elevado de M.O. em relação aos demais cultivares.

Ainda pode-se dizer que os níveis de matéria orgânica no solo decrescem com o aumento da profundidade na maioria das áreas com os cultivares estudados, concordando com SILVA e RIBEIRO (1998), que estudando cana-de-açúcar num Latossolo Amarelo detectaram redução do teor de C orgânico ao longo do perfil do solo. ELTZ *et al.* (1989), também constataram diminuição dos níveis de matéria orgânica à medida que aumentava a profundidade. Esses resultados discordam de PRADO (2003), que diz que devido ao revolvimento do solo sob cultivo tem-se uma maior aeração, aumentando a mineralização da matéria-orgânica, resultando num decréscimo do teor de matéria orgânica nas camadas de 0-20 e 20-40 cm.

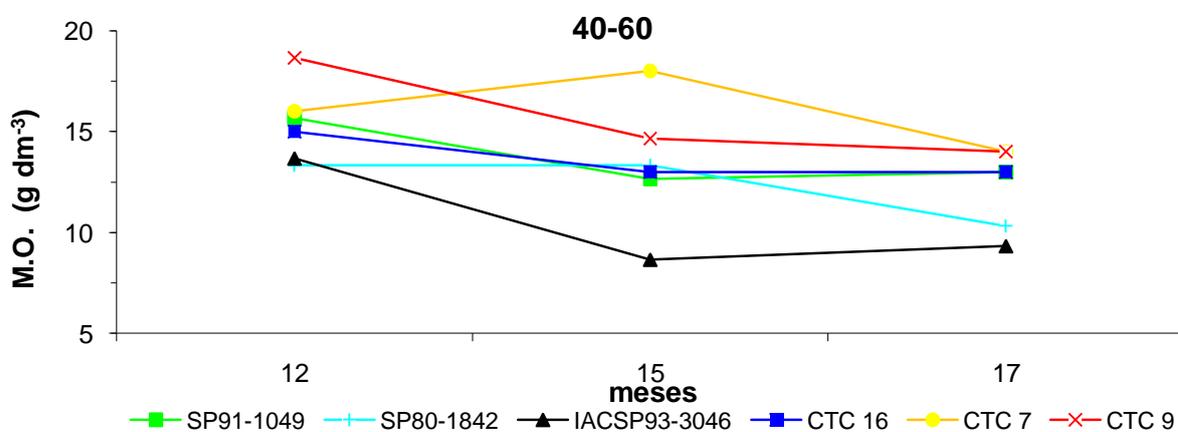
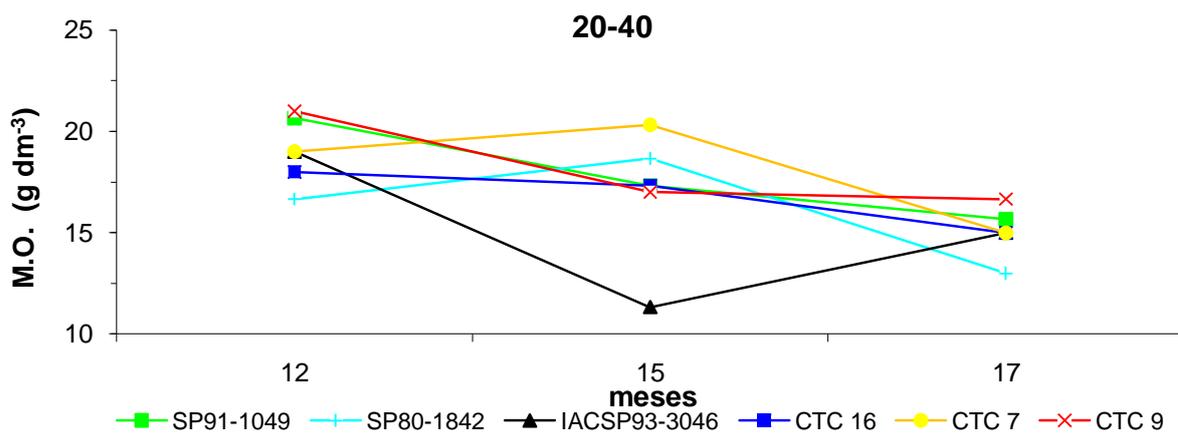
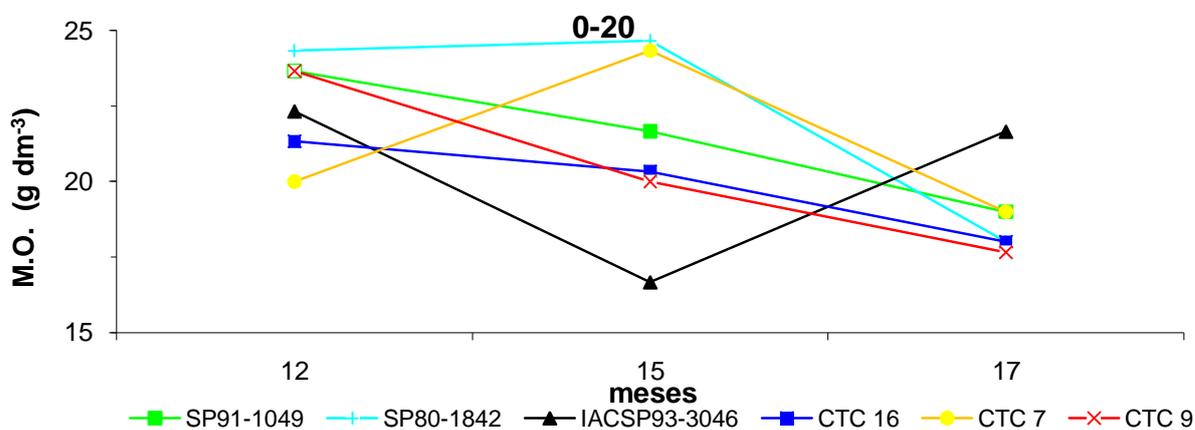
Tabela 5. Valores médios da matéria orgânica (g dm⁻³) no solo com cultivares precoces de cana-de-açúcar nas diferentes camadas analisadas.

	CAMADA (cm)				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
CULTIVARES					
SP91-1049	21,44 ab	17,88 ab	13,77 b	11,44 c	10,88 b
SP80-1842	22,33 a	16,11 cd	12,33 c	11,66 c	9,66 c
IACSP93-3046	20,55 bc	15,11 d	10,55 c	9,11 d	8,88 c
CTC 16	19,88 c	16,78 bc	13,66 b	12,77 b	13,77 a
CTC 7	21,11 abc	18,11 a	16,00 a	13,55 ab	11,88 b
CTC 9	20,44 bc	18,22 a	15,77 a	13,88 a	13,55 a
Época					
1	22,55 a	19,05 a	15,38 a	13,66 a	12,66 a
2	21,44 b	17,00 b	13,38 b	11,50 b	11,00 b
3	18,88 c	15,05 c	12,27 c	11,05 b	10,66 b
ESTATÍSTICAS					
Cultivares					
Teste F	7,33**	21,63**	58,07**	48,33**	72,36**
DMS (5 %)	1,36	1,15	1,15	1,07	9,66
Época					
Teste F	69,68**	109,28**	67,55**	61,54**	41,33**
DMS (5 %)	0,78	0,66	0,66	0,61	0,57
Teste F					
Blocos	7,91**	1,21 NS	3,13 NS	4,02*	1,00 NS
CxE	16,34**	19,52**	8,94**	5,17**	7,82**
CV %	4,55	4,76	5,94	6,25	6,17

¹Comparações na vertical. Números seguidos de letras distintas diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. NS, * e ** - Não significativo e significativo ao nível de 5 % e 1 % de probabilidade, respectivamente. DMS – Diferença mínima significativa. CV % - Coeficiente de variação

Em relação às épocas analisadas foi observado um comportamento semelhante entre todos os perfis de solo avaliados, sendo que o maior valor de matéria orgânica foi encontrado na primeira análise seguido de decréscimo ao longo do tempo. Resultados semelhantes foram obtidos por GOMES *et al.* (1978), que constataram decréscimo no

teor de matéria orgânica ao longo do tempo, ainda, segundo os autores tais resultados podem ser atribuídos devido ao processo erosivo decorrente na área.



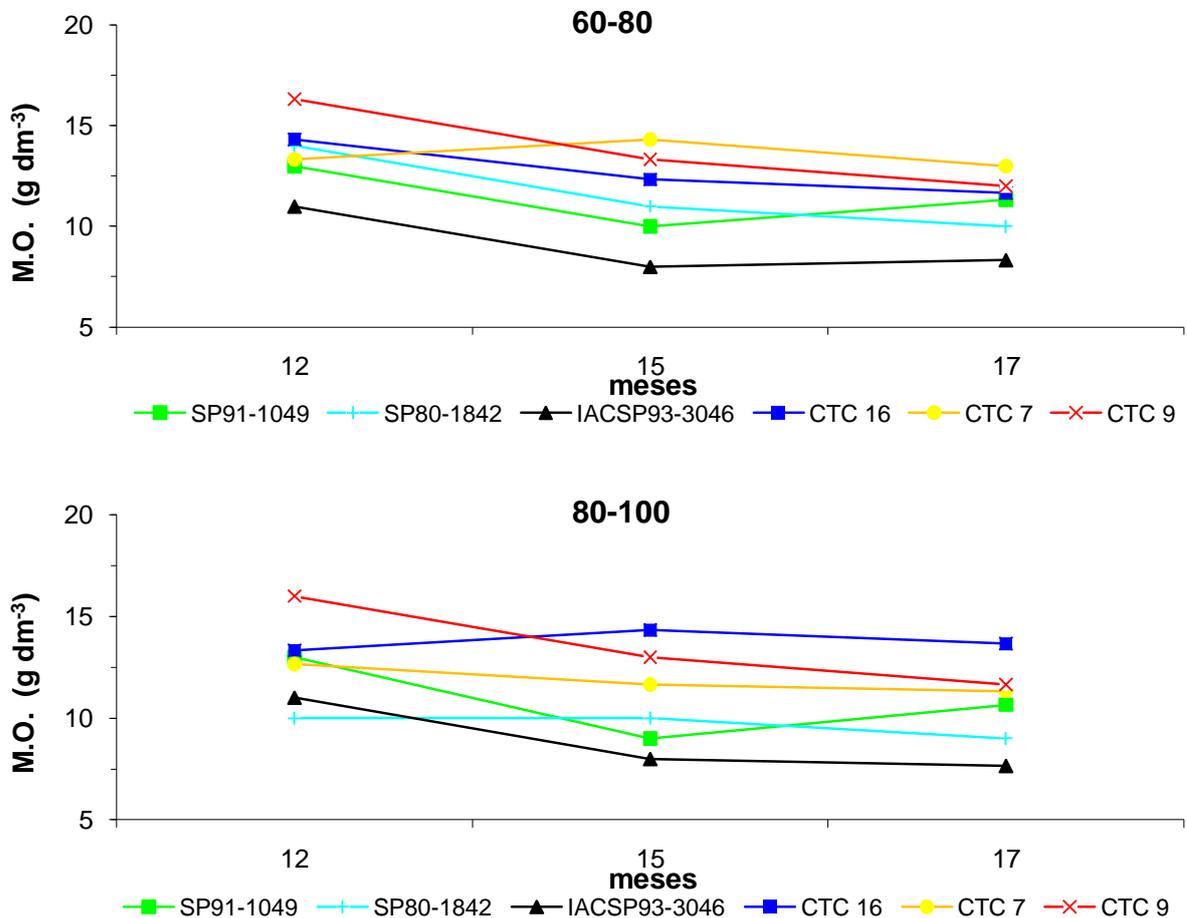


Figura 2. Desdobramento da interação (C x E) para os teores de matéria orgânica no solo com cultivares precoces, nas diferentes camadas (0-20; 20-40; 40-60; 60-80 e 80-100 cm).

O desdobramento dos cultivares sobre as épocas analisadas, nos diversos perfis do solo estão apresentados na Figura 2. Verifica-se para a camada 0-20 cm de solo a superioridade em relação ao teor de M.O., foi para a maioria dos cultivares obtido na amostragem realizada aos 12 meses. As exceções ficaram para a cultivar CTC 7, apresentando maiores valores na amostragem realizadas aos 15 meses. A tendência do nível de matéria orgânica para todas as camadas foi diminuir ao longo das épocas analisadas, o que concorda com os resultados de CASAGRANDE e DIAS (1999), que

registraram diminuição nos níveis de matéria orgânica num Latossolo Roxo após longo período de cultivo com cana-de-açúcar.

Em relação aos cultivares dentro de cada idade de amostragem verifica-se que aos 12 meses, os maiores teores de M.O. ocorreram no solo cultivadas com: SP91-100; SP8018-42; IAC SP93-3046 e CTC9. Os cultivares CTC16 e CTC7 nessa fase do experimento tiveram seus solos com os menores teores de M.O.

Em relação aos teores encontrados na camada 20-40 cm, verifica-se que o avanço na idade dos cultivares resultou de forma geral na diminuição de teores de M.O. no solo. Na maior parte dos casos, os solos amostrados aos 12 meses apresentam os maiores teores de M.O. Quanto á comparação dos cultivares em cada uma das épocas amostradas verifica-se que aos 12 meses de idade, os menores teores ocorreram nos solos dos cultivares SP8018-42 e CTC7. Já aos 17 meses o menos valor encontrado, ocorreu no solo com a cultivar SP8018-42.

Para a camada 40 a 60 cm verifica-se para a maioria das cultivares estudadas a superioridade dos teores de M.O. aos 12 meses de idade. A exceção ocorre para a cultivar CTC7 cujo maior teor encontrado no solo ocorreram aos 15 meses de idade.

Considerando os valores apresentado no solo com diferentes cultivares para cada época de amostragem, verifica-se que aos 12 meses de idade os maiores teores de M.O. ocorreram no solo com a cultivar CTC9. Aos 15 meses de idade, os maiores teores se apresentam no solo com a CTC7. Já aos 17 meses de idade, os destaques ocorreram para os teores de M.O. dos solos das seguintes cultivares: SP9110-49; CTC16; CTC7 e CTC9. Nos solos das cultivares SP8018-42 e IAC SP 93-3046 os níveis de M.O. foram inferiores.

Nas camadas de 60-80 cm e 80-100 cm de maneira geral, as amostragens de solo coletadas aos 12 meses proporcionou maiores teores de M.O., ou seja, o avanço da idade da cana á tendência de redução de M.O. do solo. As exceções se verificaram na camada de 80-100 cm, em cujo solo cultivou-se SP8018-42; CTC16 e CTC7.

A comparação dos diferentes cultivares em cada uma das épocas amostradas, Permite inferir acerca da superioridade dos teores de M.O. encontradas nos solos para

as cultivares CTC7 aos 15 e 17 meses, CTC9 em todas as épocas amostradas quando a camada 60 a 80cm é considerada. Na camada inferior (80-100 cm), os destaques ficaram por conta da CTC16 aos 15 e 17 meses de idade e CTC9 aos 12 e 15 meses de idade.

2.4.2 – CAPACIDADE DE TROCA CATIONICA (CTC)

Os resultados dos valores médios da CTC no solo estudado, (tabela 6). Nos permite inferir que a CTC é considerada muito alta, segundo os dados obtidos por CATANI e JACINTHO, 1974. Os menores valores de CTC do solo encontrados são suficientes para o cultivo da cana-de-açúcar, segundo PENATTI e FORTI (1993), que concluíram que a CTC do solo deve estar acima de $55 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$.

De modo geral as áreas com os cultivares estudados apresentaram redução da CTC do solo com o aumento da camada, o que segue os resultados obtidos por FALLEIRO *et al.*, (2003), e RHEINHEIMER *et al.*, 1998 que concluíram que a redução pode estar relacionada com a redução da matéria orgânica em profundidade. Em contrapartida, CERRI *et al.*, (1991) constataram aumento da CTC em profundidade, devido à lixiviação dos cátions trocáveis.

Destacaram-se os solos dos cultivares SP91-1049 e IACSP93-3046, o primeiro pela sua menor CTC em relação aos demais na maioria das camadas, e o segundo pela sua alternância no maior valor de CTC entre os cultivares.

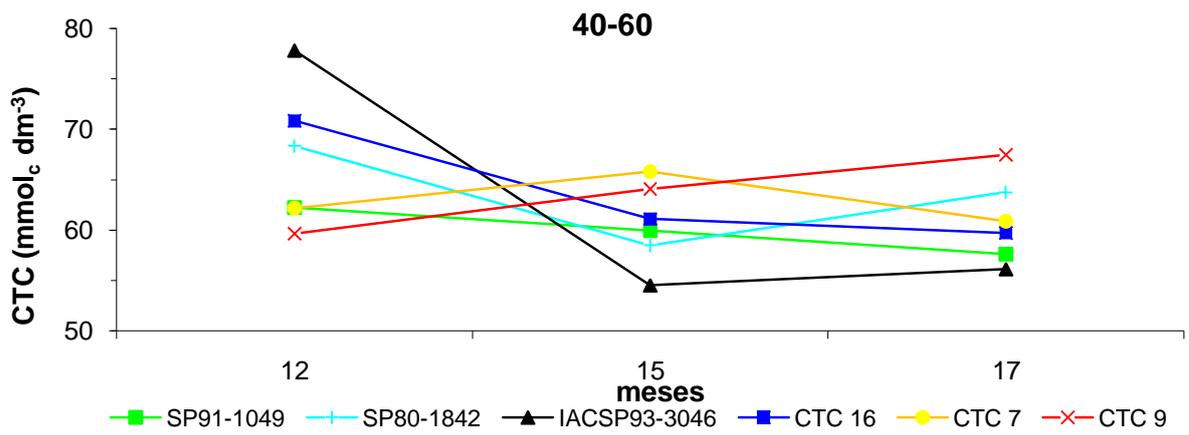
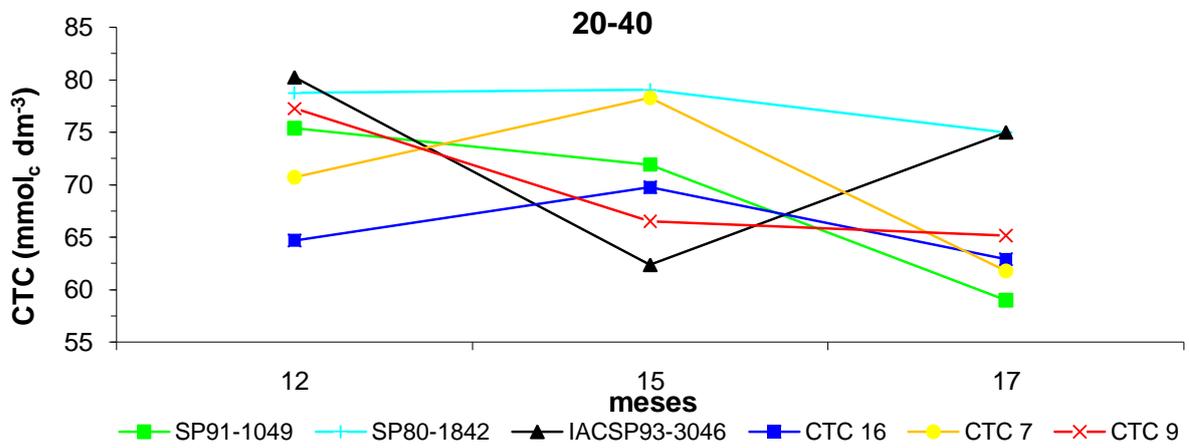
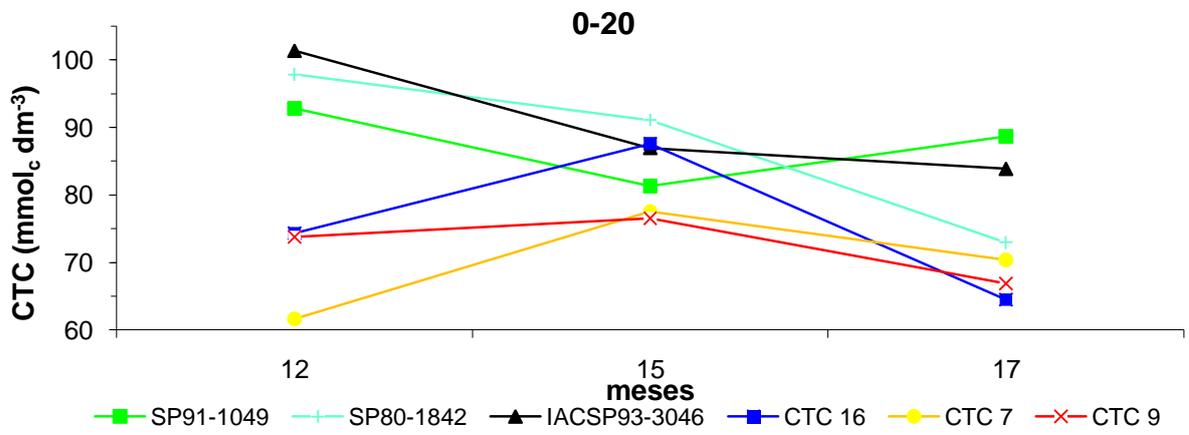
De modo geral as áreas com os cultivares estudados apresentaram redução da CTC do solo com o aumento da camada, o que segue os resultados obtidos por FALLEIRO *et al.*, (2003), e RHEINHEIMER *et al.*, 1998 que concluíram que a redução pode estar relacionada com a redução da matéria orgânica em profundidade. Em contrapartida, CERRI *et al.*, (1991) constataram aumento da CTC em profundidade, devido à lixiviação dos cátions trocáveis.

Tabela 6. Valores médios da Capacidade de Troca Catiônica CTC ($\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$) no solo obtida pelos cultivares precoce da cana-de-açúcar nas diferentes camadas analisadas.

	CAMADA (cm)				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Cultivares					
SP91-1049	87,58b	68,77c	59,95b	58,10d	60,30 a
SP80-1842	87,30b	77,07a	63,53a	61,53b	50,87c
IACSP93-3046	90,73a	72,54b	62,84a	59,47cd	59,21a
CTC 16	75,46c	65,78d	63,88a	61,13bc	56,76b
CTC 7	69,87e	70,26c	62,95a	64,54a	60,76a
CTC 9	72,40d	69,64c	63,74a	64,84a	55,48b
Época					
1	83,62a	74,51a	66,84a	67,87a	60,86a
2	83,51a	71,32b	60,67b	60,44b	58,78b
3	74,55b	66,21c	60,94b	56,49c	52,06c
Estatísticas					
Cultivares					
Teste F	361,48**	62,01**	10,63**	32,18**	56,89**
DMS (5 %)	2,02	2,07	1,91	2,02	2,11
Época					
Teste F	241,92**	148,55**	120,53**	297,23**	173,30**
DMS (5 %)	1,16	1,19	1,10	1,16	1,21
Teste F					
Blocos	0,60NS	0,14NS	1,67NS	4,46*	1,26NS
CxE	103,06**	53,26**	60,58**	20,15**	24,92**
CV %	1,76	2,06	2,14	2,30	2,59

¹Comparações na vertical. Números seguidos de letras distintas diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ^{NS}, * e ** - Não significativo e significativo ao nível de 5 % e 1 % de probabilidade, respectivamente. DMS – Diferença mínima significativa. CV % - Coeficiente de variação

Destacaram-se os solos dos cultivares SP91-1049 e IACSP93-3046, o primeiro pela sua menor CTC em relação aos demais na maioria das camadas, e o segundo pela sua alternância no maior valor de CTC entre os cultivares.



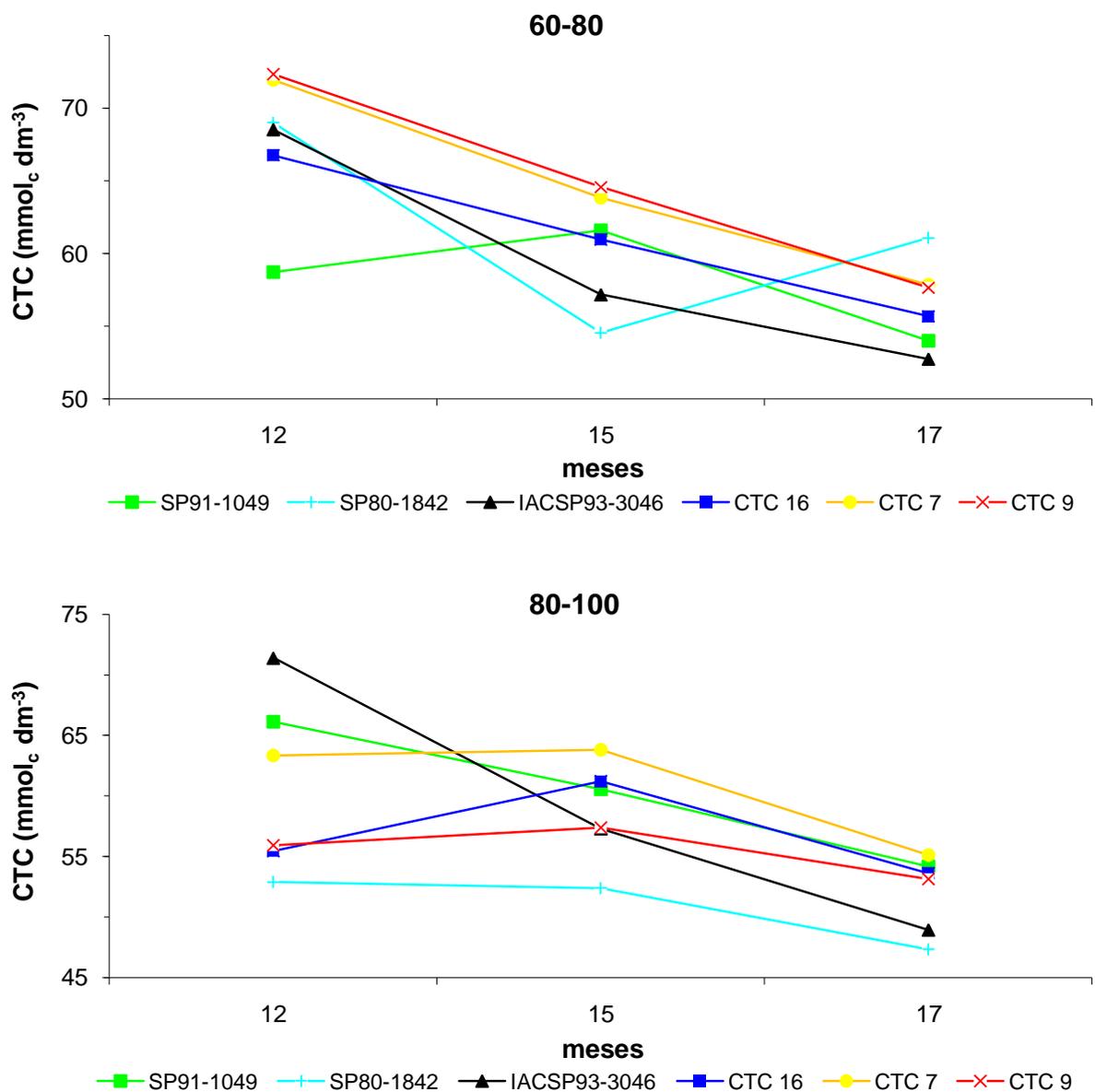


Figura 3. Desdobramento das interações (C x E) em relação aos valores de CTC, no solo com cultivares precoces nas diferentes camadas (0-20; 20-40, 40-60; 60-80 e 80-100 cm).

No que refere aos valores de CTC no solo (Figura 3), de forma geral os maiores valores ocorreram na primeira amostragem, decréscimo com o avanço da idade de cultivar. As exceções ficaram por conta dos cultivares CTC16 e CTC7 na camada 0-20 cm e 20-40 cm. Na camada 40-80 cm apenas as cultivares CTC7 e CTC9

não apresentaram os maiores valores por ocasião da primeira amostragem. Para a camada de 60-80 cm, apenas a cultivar SP9810-49 não apresentou os maiores teores por ocasião da primeira amostragem, o qual ocorreu apenas na amostra coletada aos 15 meses de idade.

Em relação às épocas analisadas foi observado um comportamento semelhante entre todos os perfis de solo avaliados, sendo que o maior valor de CTC foi encontrado na primeira análise seguido de decréscimo ao longo do tempo. Esses resultados foram ao encontro das conclusões obtidas por CERRI *et al.*, 1991, quando observaram que a CTC decresce com o tempo em solos sob cultivo contínuo, devido a redução da matéria orgânica.

Para camada inferior (80-100 cm), apenas a cultivar CTC16 não proporcionou as maiores CTC nos solos coletados aos 12 meses. Nesse caso os maiores valores ocorreram aos 15 meses de idades. Para cultivares de CTC7 e CTC9, os maiores valores de CTC ocorreram nos solos coletados nas duas primeiras épocas de amostragem (12 e 15 meses).

A comparação dos valores de CTC entre as diferentes cultivares em cada uma das épocas de amostragem, permite-se destacar as cultivares IAC SP93-3046 por ocasião da primeira amostragem, SP80-1842 por ocasião da segunda amostragem e SP91-1049 por ocasião da terceira amostragem, todas coletadas na camada 0-20 cm.

Para camada 20-40 cm, os destaques são: a cultivar SP80-1842 nas três épocas de amostragem e a IAC SP93-3046 aos 12 e 17 meses de idade, CTC7 aos 15 meses e CTC 9, aos 12 meses.

Para camada 40-60 cm os maiores teores de CTC ocorreram no solo com a cultivar IACSP93-3046 aos 12 meses de idade, CTC 7 aos 15 meses de idade e CTC9 ao longo de todo o período de condução de experimento.

Na camada 80-100 cm as cultivares SP91-1049, CTC16 e CTC 7 apresentaram os maiores teores de CTC nas amostras coletadas aos 15 e 17 meses. A cultivar IACSP93-3046 destacou-se aos 12 meses e a CTC 9 aos 17 meses.

2.4.3 - Acidez potencial (H+Al)

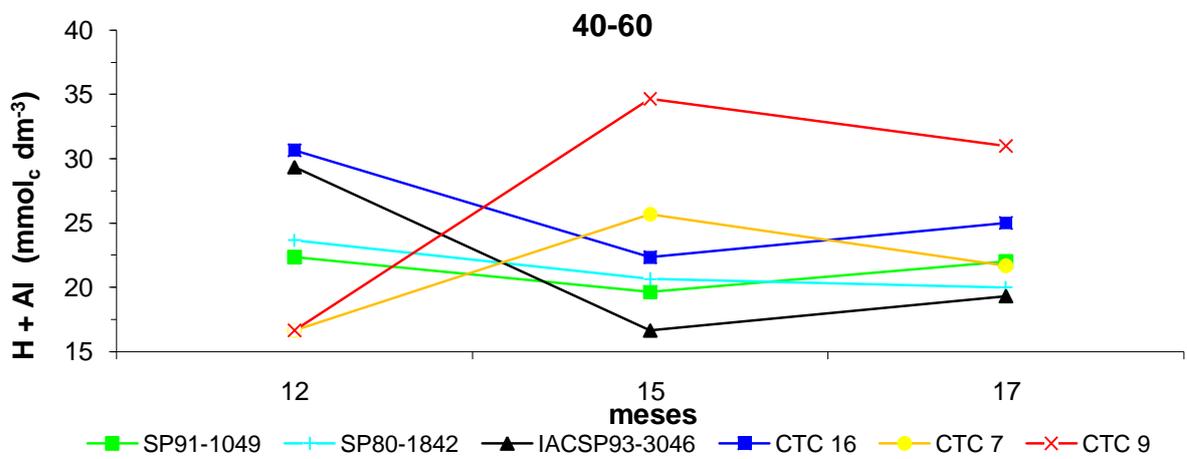
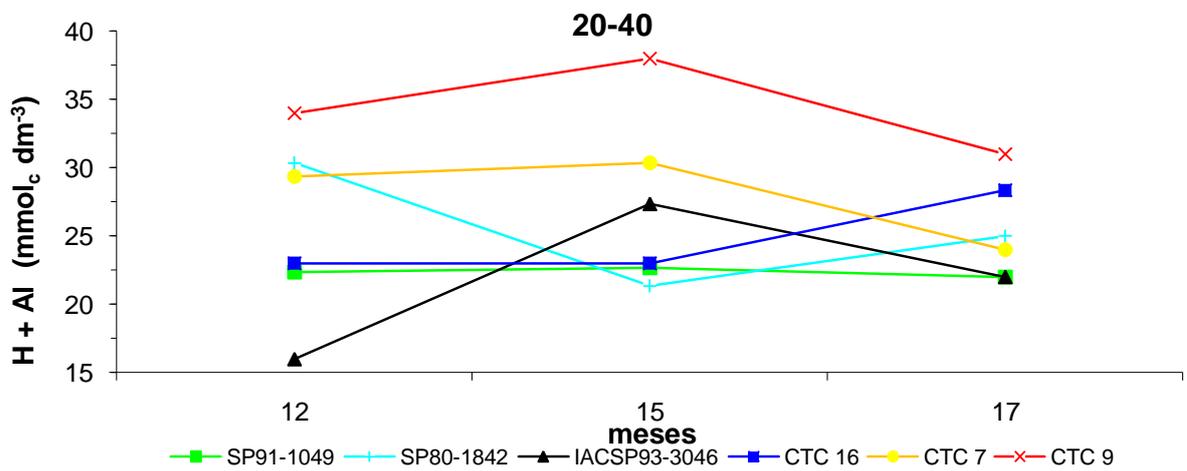
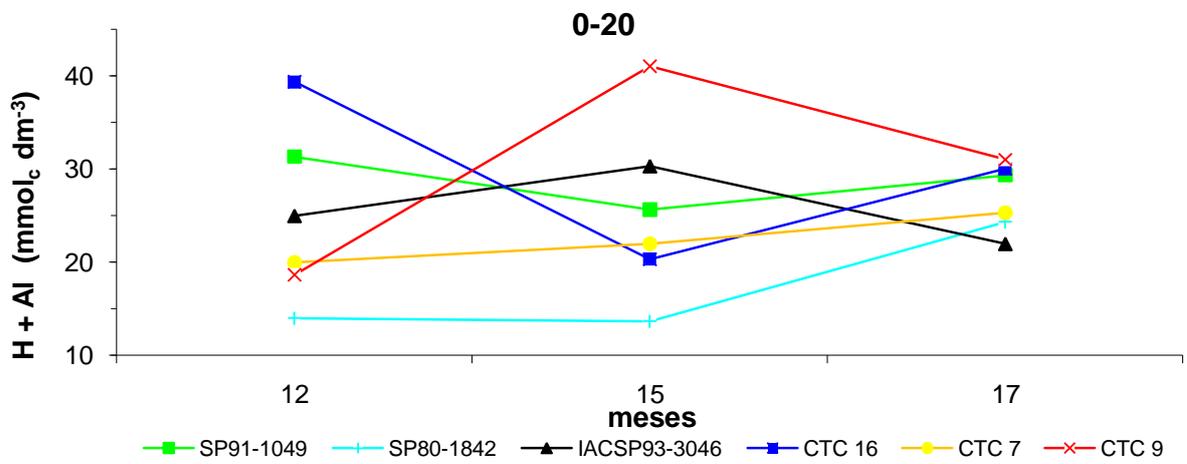
Os valores médios de H+Al do solo estudado, (tabela 7). Na camada de 0-20 cm observa-se que os solos apresentaram teores de acidez entre 30,22 a 17,33 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$, valores bem abaixo dos encontrados por NEVES *et al.*, (2003), quando encontraram valores entre 40 a 46 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$, enquanto para a camada subsuperficial 20-40 cm, observa-se que a variação da acidez potencial ficou entre 21,77 e 34,33 $\text{mmol}_c.\text{dm}^{-3}$, valores também menores que os encontrados por NEVES *et al.*, (2003).

O solo do cultivar CTC 9 em todas as variáveis analisadas sempre apresentou um dos maiores valores de acidez potencial e em relação as épocas analisadas, observa-se que a acidez potencial, no geral, tendeu a aumentar até as 15 meses, seguido de uma redução para a 17 meses. Estes resultados seguem os resultados apresentados por LEAL (2007), que trabalhando com cana-de-açúcar irrigada com efluente de esgoto num Latossolo, observou que a acidez potencial aumentou em até 9 meses após o plantio, posteriormente, ocorrendo redução ao longo do tempo.

Tabela 7. Valores médios da Acidez Potencial - H+Al (mmol_c dm⁻³) no solo, obtida pelos cultivares precoce de cana-de-açúcar nas diferentes camadas analisadas.

	CAMADA (cm)				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Cultivares					
SP91-1049	28,77 a	22,33d	21,33b	18,00d	21,66 a
SP80-1842	17,33d	25,55c	21,44b	21,66c	17,11c
IACSP93-3046	25,77b	21,77d	21,77b	18,66d	20,88ab
CTC 16	29,88 a	24,77c	26,00a	22,77c	21,22ab
CTC 7	22,44c	27,88b	21,33b	24,88b	19,77b
CTC 9	30,22a	34,33a	27,44a	27,33a	21,00ab
Época					
1	24,72b	25,83b	23,22 a	21,94b	19,00 b
2	25,50b	27,11a	23,27 a	23,44a	20,61a
3	27,00a	25,38b	23,16 a	21,27b	21,22 a
Estatísticas					
Cultivares					
Teste F	169,70**	126,53**	47,80**	67,10**	19,22**
DMS (5 %)	1,65	1,74	1,70	1,86	1,62
Épocas					
Teste F	17,76**	9,55**	0,04NS	12,85**	18,10**
DMS (5 %)	0,95	1,00	0,97	1,07	0,93
Teste F					
Blocos	0,91NS	0,70NS	0,27NS	2,70NS	0,55NS
CxE	122,56**	32,40**	75,38**	26,90**	55,51**
CV %	4,52	4,70	5,14	5,91	5,64

¹Comparações na vertical. Números seguidos de letras distintas diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ^{NS}, * e ** - Não significativo e significativo ao nível de 5 % e 1 % de probabilidade, respectivamente. DMS – Diferença mínima significativa. CV % - Coeficiente de variação



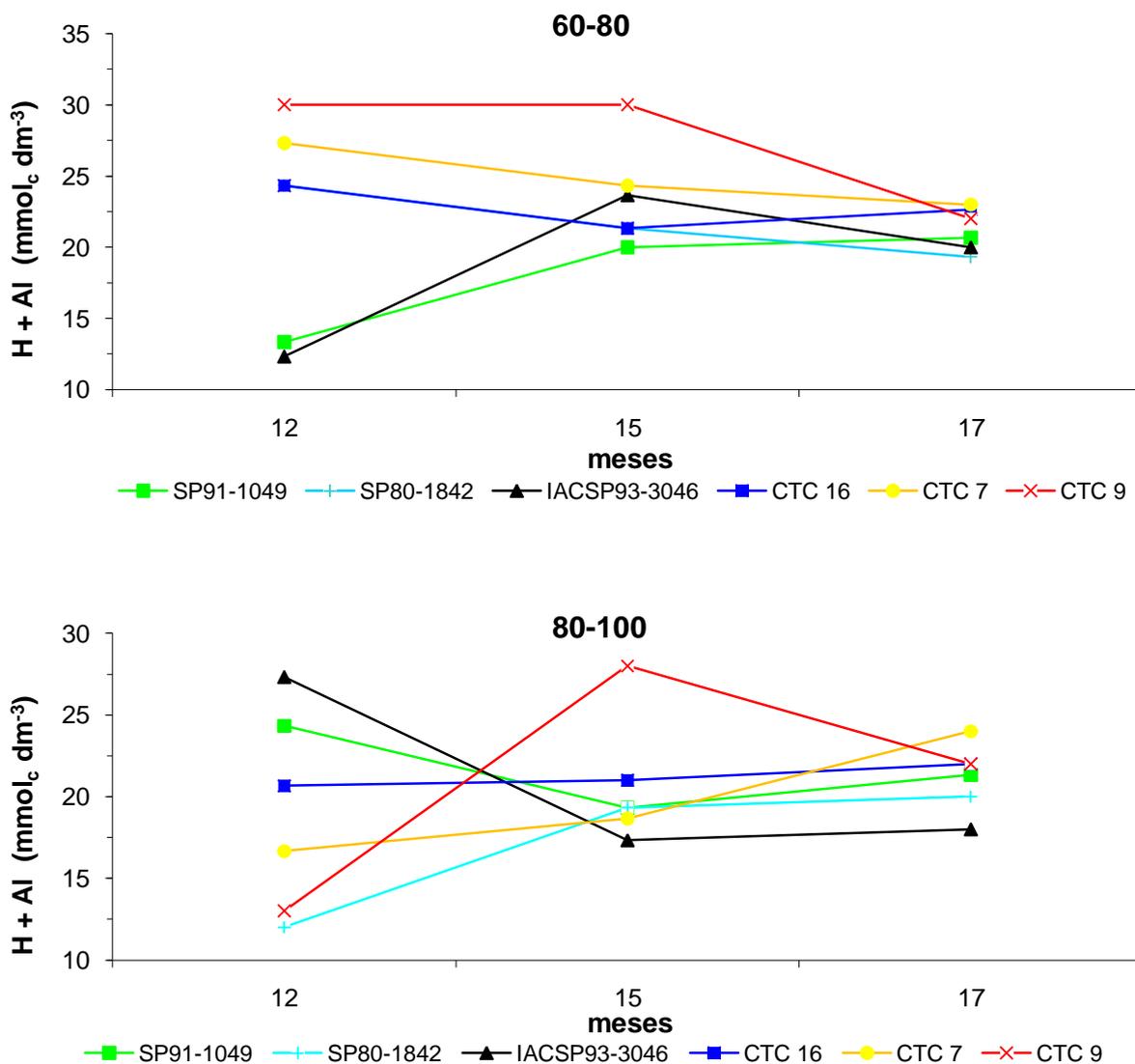


Figura 4. Desdobramento da interação (Cx E) para os teores de H+Al, no solo com cultivares precoces nas diferentes camadas de solo (0-20; 20-40; 40-60; 60-80; e 80-100 cm).

Em relação ao desdobramento da interação (C x E), para os teores de (H+Al) no solo nas diferentes camadas estudadas (Figura 4), verifica-se na camada 0-20 cm os maiores valores em sua maioria nas amostras coletadas aos 17 meses de idade. Na amostragem coletadas aos 12 meses os teores de (H+Al) no solo com a cultivar SP91-

1049 foi da mesma ordem de grandeza dos valores encontrados a 17 meses. Para cultivar CTC16 a amostra coletada a 12 meses foi a que proporcionou maiores teores. Por outro lado, aos 15 meses de idade o destaque ficou por conta das cultivares IACSP 90-3046 e CTC9.

Os resultados obtidos na camada 20-40 cm indicam a superioridade das cultivares IACSP93-3046 e CTC9 nas amostras coletadas aos 15 meses. SP80-1842 aos 12 meses e CTC16 aos 17 meses. Para cultivar CTC7 os maiores valores ocorreram nas duas primeiras épocas de amostragem. De outra forma as amostragens realizadas nos solos com a cultivar SP1-1049 não apresentou variabilidade.

Em relação aos valores de camada 40-60 cm aos 12 meses, a superioridade ocorreu no solo dos cultivares IACSP93-3046 e CTC16. Aos 15 e 17 meses de idade da cultivar, os destaques ocorreram para CTC9. Para a camada 60-80 cm os destaques foram a cultivar CTC7 aos 12 e 17 meses de idade e CTC9 ao longo de todo o período experimental.

Na camada 80-100 aos 12 meses, os maiores valores ocorreram no solo da cultivar IACSP93-3046. Aos 15 meses o destaque ficou para a cultivar CTC9, a qual juntamente com CTC7, CTC16 e SP91-1049 foram os destaques na amostragem realizadas aos 17 meses de idade da cultura.

2.5. CONCLUSÕES

Os valores de CTC no solo acompanharam todos os resultados da matéria orgânica, Verifica-se para a camada 0-20 cm de solo a superioridade em relação ao

teor de M.O. foi para a maioria dos cultivares obtido na amostragem realizada aos 12 meses. As exceções ficaram para a cultivar CTC 7, apresentando maiores valores na amostragem realizadas aos 15 meses.

O teor de CTC foi observado um comportamento semelhante entre todos os perfis de solo avaliados, sendo que o maior valor de CTC foi encontrado na primeira análise seguido de decréscimo ao longo do tempo. Em relação à acidez potencial, o solo do cultivar CTC 9 se destacou por apresentar um dos maiores valores em toda camada analisada.

2.6 - REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2009: anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativo, 2009.

BENNIE, A. T. P.; KRYNAUW, G. N. Causes, adverse effects of soil compaction. **South African Journal Plant Soil** 2, 1985, p.109–114.

CASAGRANDE, J. C.; DIAS, N. M. P. Atributos químicos de um solo com mata natural e cultivado com cana-de-açúcar. **STAB. Açúcar, Álcool, Subprodutos**, Piracicaba, v. 17, p. 35-37, 1999.

CATANI, R. A.; JACINTO, A. O. **Análise química para avaliar a fertilidade do solo**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, 1974. (Boletim Técnico, 37)

CERRI, C.C.; FELLER, C.; CHAUVEL, A. Evolução das principais propriedades de um Latossolo Vermelho-Escuro após desmatamento e cultivo por doze e cinquenta anos com cana-de-açúcar. **Cahiers Orstom**, Série Pédologie, v.26, p.37-50, 1991.

CIOTTA, M. N.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V.; ERNANI, P. R.; ALBUQUERQUE, J. A. Matéria orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria v. 33, n. 6, nov-dez, 2003.

COPLANA – Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba. 2009. Disponível em: (<http://www.coplana.com/gxpsites/hgxpp001.aspx1,5,312,O,P,0>). Acesso em: novembro/2009.

CTC - Centro de Tecnologia Canavieira. Disponível em (www.ctcanavieira.com.br). Acesso em: 03/maio/2010.

DE FEDE, K. L.; PANACCIONE, D. G.; SEXTONE, A. J. Characterization of dilution enrichment cultures obtained from size-fractionated soil bacteria by BIOLOGR

community-level physiological profiles and restriction analysis of 16S rDNA genes. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 33, n. 11, p. 1555-1562, 2001.

ELTZ, F. L. F.; PEIXOTO, R. T. G.; JASTER, F. Efeito de sistemas de preparo do solo nas propriedades químicas de um Latossolo Bruno álico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.13, p.259-267. 1989.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos 1999. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa. Produção de informação, Embrapa solos. 1999, 412p.

FALLEIRO, R. M.; SOUZA, C. M.; SILVA, C. S. W.; SEDIYAMA, C. S.; SILVA, A. A. & FAGUNDES J. L. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n.6, p.1097-1104, 2003.

FERNANDES, S. A. P.; BERNOUX, M.; CERRI, C. C.; FEIGL, B. J. & PICCOLO, M. **Seasonal variation of soil chemical properties and CO₂ and CH₄ fluxes in unfertilized and Pfertilized pastures in an Ultisol of the Brazilian Amazon**. *Geoderma*, 2002, v.107, pág. 227-241.

GOMES, A. S.; PATELLA, J. F. & PAULETTO, E. A. Efeito de sistemas e tempo de cultivo sobre a estrutura de um solo Podzólico Vermelho-Amarelo textura

média/argilosa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.2, n.1, p.17-21, 1978.

IAC, Instituto Agrônomo de Campinas. Variedades. Disponível em (<http://www.iac.sp.gov.br/UniPesquisa/Cana/Cana.asp>). Acesso em 03/maio/2010.

LANDELL, M.G. de A.; PINTO, L.R.; CRESTE, S.; XAVIER, M.A.; DOS ANJOS, I.A.; VASCONCELOS, A.C. de; BIDÓIA, M.A.P.; DA SILVA, D.N.; SILVA, M. de A. Seleção de novas variedades de cana-de-açúcar e seu manejo de produção. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, v. 110, p. 18-24, 2005.

LEAL, R. M. P.; **Efeito da irrigação com efluente de esgoto tratado em propriedades químicas de um Latossolo cultivado com cana-de-açúcar**. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

MIELNICZUK, J. Matéria Orgânica e Sustentabilidade de Sistemas Agrícolas. In: ANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F. A. O. **fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 1-18.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

NEVES, C. S. V. J.; FELLER, C.; GUIMARÃES, M. F.; MEDINA, C. C.; TAVARES FILHO, J.; FORTIER, M.. Soil bulk density and porosity of homogeneous morphological units by the Cropping Method in clayey Oxisols in Brazil. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 71, p. 109-119, 2003.

PIMENTEL-GOMES. F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2002. 309p.

PENATTI, C. P, FORTI, J.A. Projeto: **calcário e gesso em cana-de-açúcar**. Divisão Central de Engenharia Agrícola- Seção de Manejo de Solo, COPERSUCAR, 1993. 79p.

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H., ABREU C. A. Interpretação de resultados de análise de solo. In. RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO J. A.; FURLANI A. M. C. **Boletim técnico 100 - Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. p 8-13.

PRADO, R. de M.; FERNANDES, F. M. Efeito residual da escória de siderurgia como corretivo da acidez do solo na soqueira da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.27, p.287-296, 2003.

RHEINHEIMER, D. S.; KAMINSKI, J.; LUPATINI, G. C. ; SANTOS, E. J. S..
Modificações em atributos químicos de solo arenoso sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 22, n. 4, p. 713-721, 1998.

SANCHEZ, P.A.;VILLACHICA, J.H.; BANDY, D.E. Soil fertility dynamics after clearing a tropical rainforest in Peru. **Soil Science Society of America Journal**, Madson, v.47, p.1171-1178, 1983.

SILVA, A. J. N., RIBEIRO, M. R. Caracterização de um Latossolo Amarelo sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar no estado de Alagoas: propriedades químicas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 22:291-299, 1998.

SPIRONELLO, A.; RAIJ, B VAN.; PENATTI, C. P.; CANTARELLA, H.; MORELLI, J. L.; ORLANDO FILHO, J.; LANDELL, M. G. A.; ROSSETTO, R. Cana-de-açúcar. In: RAIJ, B. van at al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundações IAC, 1997. p. 237-239.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Produção Brasil**: produção do etanol do Brasil e produção do açúcar do Brasil. Disponível em: (<http://www.portaunica.com.br/portaunica/>). Acesso em: 14/maio/2009.

CAPITULO 3 - MATÉRIA ORGÂNICA, CAPACIDADE DE TROCA CATIÔNICA E ACIDEZ POTENCIAL NO SOLO COM CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA COLHEITA EM MEIO DE SAFRA.

3.1. - RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a composição química do solo (M.O, CTC, H+Al), em cinco camadas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm), com cultivares de cana-de-açúcar com maturação para o meio de safra. Para tanto, foi realizado um experimento na Fazenda de Ensino e Pesquisa da FCAV/UNESP, localizada no município de Jaboticabal, estado de São Paulo. O experimento foi instalado em um Latossolo-Vermelho Escuro, eutrófico, A moderado, textura muito argilosa – EUTRUSTOX. Nas camadas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm) foram coletadas 3 subamostras dos solos que, depois foram submetidas à análise química para fins de fertilidade, as quais foram realizadas pelo Laboratório de Análise de Solo do Departamento de Solos e Adubos da FCAV. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 6x3, com 3 repetições. Os tratamentos foram compostos por 6 cultivares (CTC 15, IAC91-1099, IACSP94-4004, IACSP95-5000, RB855536 e SP81-3250) e 3 épocas analisadas (12, 15 e 17). Os valores de CTC no solo acompanharam todos os resultados da matéria orgânica, apresentando redução nos seus valores ao longo das camadas do solo e das épocas analisadas. O solo sob a cultivar IACSP94-4004 se destacou entre os demais cultivares, apresentando ótimos valores de matéria orgânica e acidez potencial, além de obter elevados valores de CTC na camada superficial do solo. O cultivar IACSP95-5000 apresentou resultados diferentes aos demais cultivares em relação aos valores de matéria orgânica.

Palavras chave: Manejo, Absorção, Decomposição

3.2. - INTRODUÇÃO

A cana ocupa cerca de 7 milhões de hectares ou cerca de 2% de toda a terra arável do país, que é o maior produtor mundial, seguido por Índia, Tailândia e Austrália. As regiões de cultivo são Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Nordeste, com duas safras contínuas por ano. Sendo assim, durante todo o ano, o Brasil produz açúcar e etanol para os mercados interno e externo (UNICA, 2009).

Um dos responsáveis pelo crescente aumento na produção agrícola da cana-de-açúcar são os programas de melhoramento, os quais tem como objetivo, prover novas cultivares que aumentam a produtividade (açúcar, etanol e fibra). O uso de cultivares provenientes da engenharia genética ainda representa desafio para os programas de melhoramento. Alguns estudos indicam que o potencial biológico de produção da cana-de-açúcar é de aproximadamente 350 t ha⁻¹ de colmos no período de 360 dias (LANDELL *et al.*, 2005). Assim, podemos inferir que estamos ainda muito abaixo dos nossos limites, visto que a produtividade média do Estado de São Paulo em 2005/06 foi próxima de 90 t ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2009). Outro fator preponderante na definição da produtividade é o nível de fertilidade do solo. Nesse aspecto, os solos brasileiros têm suas fertilidades variando em função dos níveis de matéria orgânica.

A matéria orgânica no solo implementa maior disponibilidade de macro e micronutrientes às plantas. Além da contribuição decorrente da sua decomposição, também, pode-se destacar o fato de que uma maior quantidade de M.O. no solo pode proporcionar uma maior quantidade de macroporos, garantindo boa aeração, movimentação e drenagem, resultando em maior facilidade à penetração das raízes, contribuindo para o seu desenvolvimento. (MIELNICZUC, 2008).

Dentre as variáveis que interferem na fertilidade do solo, destaca-se a capacidade de troca catiônica, a qual é função da mineralogia do solo e dos níveis de matéria orgânica presentes, tendo em vista que essas partículas apresentam cargas elétricas superficiais que variam em função do pH, mas de qualquer forma contribuem para a CTC do solo, especialmente de solos tropicais, tipicamente intemperizados. A capacidade de troca catiônica no solo apresenta maiores valores na camada superficial, decrescendo com o aumento da profundidade. Segundo CIOTTA (2003) estando

também relacionado ao grau de decomposição da matéria orgânica. Enquanto que num solo ácido a nutrição das plantas fica comprometida devido ao deslocamento dos cátions e à lixiviação os mesmos acabam não sendo adsorvidos pelas frações coloidais do solo, além da solubilização alumínio prejudica as plantas, principalmente as raízes, que tem seu crescimento restrito, ficando grossas e curtas (MALAVOLTA et al., 1997).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo determinar o teor de matéria orgânica, capacidade de troca catiônica e acidez potencial do solo nas camadas 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm ao longo da safra 2008/2009, utilizando-se cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

3.3- MATERIAL E MÉTODOS

3.3.1 - Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado na Fazenda de Ensino e Pesquisa da FCAV/UNESP, localizada no Município de Jaboticabal, Estado de São Paulo, à altitude média de 575 metros do nível do mar, com relevo caracterizado como suave ondulado. Sua localização geográfica é definida como: latitude 21° 15'S e longitude 48° 18'WG.

O clima é do tipo tropical com inverno seco, e classificado, de acordo como o Sistema Internacional de Classificação de Köppen, como Aw. A pluviometria média da área se caracteriza por uma concentração de chuvas no verão e seco no inverno.

Os dados pluviométricos e temperaturas máximas, médias e mínimas mensais da área experimental de 1971 a 2006 e durante a condução do experimento são apresentados na figura 1:

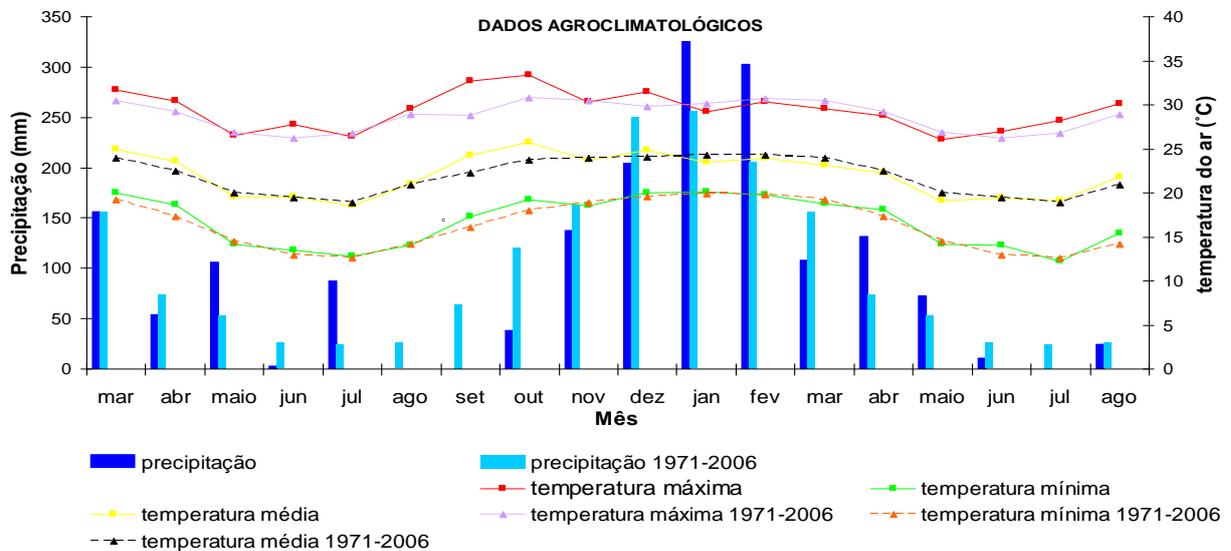


Figura 1: Dados pluviométricos e temperatura máxima, média e mínima da área experimental, durante a condução do experimento e as médias mensais de 1971 à 2006.

O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho Eutroférico, textura muito argilosa, A moderado caulinitico oxalico mesoferrico, relevo suave ondulado (EMBRAPA, 1999).

O preparo do solo da área experimental foi efetuado no sistema convencional, com uma aração com arado de discos e duas gradagens, sendo uma grade pesada com disco de 270 mm e outra grade niveladora com disco de 195 mm.

A soja foi a cultura anteriormente cultivada na área em Sistema de Plantio Direto, sendo que após a colheita desta procedeu-se a amostragem do solo, coletando-se 20 sub-amostras durante o percurso em zig-zag, procurando-se abranger a área, como um todo, em dois níveis de profundidade: 0-25 cm; 25-50 cm.

Posteriormente, esta amostra foi submetida a secagem à sombra, peneirada e enviada para realização de análises químicas e físicas, realizadas no Departamento de Solos e Adubos da FCAV, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental. Jaboticabal-SP, 2007/2008.

	pH	P (resina)	M.O.	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
Camadas	$CaCl_2$	$mg\ dm^{-3}$	$g\ dm^{-3}$	----- $mmol_c\ dm^{-3}$ -----			-----			%
0 – 25	5,3	22	19	3,8	37	16	31	56,8	87,8	65
25 – 50	5,3	18	15	3,5	28	12	25	43,5	68,5	64

Fonte: Departamento de solos – FCAV/UNESP

Tabela 2. Características granulométricas do solo da área experimental. Jaboticabal, SP.

Camadas	Argila	Limo	Areia		Classe Textural
			Fina	Grossa	
	----- $g\ Kg^{-1}$ -----				-----
0 – 25	590	120	150	140	Argilosa
25 – 50	610	120	140	130	Muito Argilosa

FONTE: DEPARTAMENTO DE SOLOS – FCAV/UNESP

Pelos resultados das análises granulométricas, verifica-se segundo os critérios de RAIJ *et al.* (1997), que trata-se de um solo argiloso com acidez média, com alto teor de Potássio, Cálcio, Magnésio e Fósforo, e média saturação das bases.

De acordo com as recomendações de RAIJ *et al.* (1997) não foi necessário realizar a correção da acidez do solo.

3.3.2 - Plantio

O plantio dos cultivares de cana foi realizado em março de 2007. Na distribuição das mudas no sulco de plantio adotou-se o sistema de colmos cruzados “pé e ponta”, procurando atingir média de 18 gemas visíveis por metro linear, como adubação de plantio, 500 kg ha⁻¹ da fórmula 05-25-25 (N, P e K) seguindo critérios da perspectiva de produtividade agrícola e análise do solo, de acordo com Boletim 100 – IAC (SPIRONELLO *et al.*, 1997).

No fechamento do sulco de plantio, foi aplicado o inseticida-cupinicida Regent[®], tendo como ingrediente ativo o Fipronil (800 g kg⁻¹), na dosagem de 250 g ha⁻¹ de produto comercial com uma calda de 130 L ha⁻¹.

3.3.3 - Cultivares

Estudaram-se seis cultivares de cana-de-açúcar, sendo que entre esses, estão incluídos cultivares recém-lançados no mercado e outros que ainda se encontravam em estágios finais dos programas de melhoramento, mas que revelavam, na época, grande potencial de aproveitamento no setor.

Dessa forma, foram analisados os seguintes cultivares para a colheita em meio de safra: CTC 15, IAC91-1099, IACSP94-4004, IACSP95-5000, RB855536 e SP81-3250.

CTC 15

O cultivar CTC 15 tem como características a alta resistência ao estresse hídrico, boa produtividade, adaptabilidade e produtividade em todos os cortes e rápido desenvolvimento. Pode florescer, portanto deve-se antecipar a safra (SOCICANA, 2010).

IAC91-1099

O cultivar IAC91-1099 apresenta como características uma boa produtividade agrícola, desde o primeiro corte e adaptação a colheita mecânica, porte ereto com bom perfilhamento e fechamento de entrelinhas (IAC, 2010).

IACSP94-4004

O cultivar IAC 94-4004 tem como destaque sua alta produtividade, sendo recomendado para solos de alta e baixa produtividade e sua colheita é de maio a setembro (AFCRC, 2010).

IACSP95-5000

O cultivar IAC95-5000 foi desenvolvido para colheita mecânica crua, tem porte muito ereto, alta produtividade agrícola e bom fechamento das entrelinhas. É resistente à doenças como ferrugem, carvão, escaldadura e mosaico. Apresenta ótima brotação de soqueira, bom perfilhamento e fechamento nas entrelinhas, não tem grandes problemas com tombamento e florescimento, com alto teor de pol e baixo teor de fibras. Tem pouca sensibilidade a herbicidas (CENTROCANA, 2010).

RB855536

O cultivar RB855536 tem como características a alta produtividade e brotação de soqueira sob palha ou na ausência desta, porte ereto, boa colheitabilidade e ausência de florescimento. Exige boa disponibilidade de água, que pode levar ao estresse hídrico em caso de inverno com baixa precipitação. (HOFFMANN et al., 2008).

SP81-3250

Este cultivar apresenta boa colheita mecanizada, sem restrição à brotação de soca, com ou sem palha, bom fechamento das entrelinhas, resposta instável a maturadores, susceptibilidade a nematóides e florescimento regular (EMBRAPA, 2010).

3.3.4 - Condução e manejo

No dia 30 de abril de 2007, trinta e dois dias após plantio, foi realizada a aplicação de herbicida Velpar-K[®] (diuron + hexaninona), na dosagem de 2,5 kg ha⁻¹ do produto comercial com calda de 300 L ha⁻¹ (Pré-emergência da cultura e pós-inicial das plantas daninhas).

Posteriormente foram realizadas duas aplicações de Roundup Original[®] na dosagem de 3 L ha⁻¹ do produto comercial com calda de 200 L ha⁻¹ (Pós-inicial das

plantas daninhas). A aplicação foi realizada através de catação dirigida sem incidência sobre a cultura.

3.3.5 - Amostragem do solo

As avaliações foram realizadas na condição de cana-planta, e feitas na área útil de todas as parcelas. Em cada parcela foram coletadas três amostras de solo, na que foram misturadas e homogeneizadas, sendo retirada uma amostra composta para cada uma das camadas amostradas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100). No total, cada parcela deu origem a cinco amostras compostas. Considerando que foram realizadas amostragens em três épocas (Tabela 4) e que tudo foi realizado com três repetições, no total foram 45 amostras compostas.

A amostragem foi realizada com o auxílio do trado, colhidas aleatoriamente nas entrelinhas da cana, conforme a metodologia proposta por RAIJ *et al.*, (1997). Na sequência, estas amostras foram etiquetadas e encaminhadas ao Laboratório de Solos da FCAV/UNESP no Departamento de Solos e Adubos para a realização da análise do solo.

3.3.6 - Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 6x3 com 3 repetições. O fator principal foram as seis cultivares estudadas e o secundário as 3 épocas analisadas.

Cada parcela experimental constituiu-se de cinco linhas de cana espaçadas de 1,50 m entre si, com 12 m de comprimento e área total de 90 m². Para a realização das amostragens em cada parcela foi descartado 1 m de cada uma das extremidades das linhas, bem como a primeira e quinta linha da cana, coletando-se as amostras nas entrelinhas centrais.

Procedeu-se à análise de variância e, quando o Teste F foi significativo, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, conforme

procedimento proposto por PIMENTEL GOMES e GARCIA (2002), e em conformidade com o seguinte quadro de análise estatística, (Tabela 3).

Tabela 3. Quadro da análise estatística realizado

Causas de Variação	Graus de liberdade
Fator Principal Cultivares (C)	5
Fator Secundário Época (E)	2
Interação (Cx E)	10
Tratamentos	17
Blocos	2
Resíduo	34
Total	53

3.3.7 - Datas das Amostragens

Na Tabela 4 são apresentados as datas das análises de solo realizadas ao longo da safra.

Tabela 4. Amostragens realizadas ao longo da safra, com suas respectivas datas e estágio da cultura da cana-de-açúcar.

Amostragens	Datas	Idade da Cana
	(d/m/a)	(meses)
1 ^a	21/03/2008	12
2 ^a	22/06/2008	15
3 ^a	16/08/2008	17

3.4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.4.1 - MATÉRIA ORGÂNICA

Na tabela 5 são apresentados os teores de matéria orgânica no solo, de acordo com as cultivares estudadas. O solo com a cultivar RB855536, seguido do solo com a cultivar IACSP94-4004 revelaram os maiores teores de matéria orgânica na camada de 0 a 40 cm, enquanto que, para o solo com a cultivar IACSP95-5000 os maiores valores ocorreram na camada de 40 a 100 cm de profundidade. Essa maior superioridade em relação aos níveis de matéria orgânica no solo implementa maior disponibilidade de macro e micronutrientes às plantas, influenciando a forma em que o elemento ocorre e a sua permanência nos locais em que são passíveis de absorção pelas plantas (MIELNICZUC, 2008). Isto ocorre pelo fato de que uma maior quantidade de M.O. no solo pode proporcionar uma maior quantidade de macroporos, garantindo boa aeração, movimentação e drenagem da, resultando em maior facilidade à penetração das raízes, contribuindo para o seu desenvolvimento.

O solo com a cultivar SP81-3250 apresentou, em geral os menores resultados. Podemos inferir que isto pode estar relacionado a uma baixa produção de biomassa, o que ocasionaria menor quantidade de matéria orgânica passível de decomposição, de forma a refletir negativamente sobre a fertilidade, além de torná-lo mais susceptível à erosão (MIELNICZUC, 2008). Considerando que essa decomposição depende da biota do solo, é de se esperar que a baixa taxa de microrganismos possa também contribuir para os resultados obtidos, uma vez que essa variável seja fortemente influenciada por deficiências de fontes de carbono, energia e nutrientes CATTELAN e VIDOR (1990).

O solo do cultivar IACSP95-5000 apresenta comportamento diferenciado em relação aos valores encontrados na camada de 40 a 100 cm de profundidade, onde há incremento no teor de matéria orgânica aos 15 para 17 meses. Os valores obtidos pelo solo da cultivar IACSP94-4004 são menores que os relatados por LEMES FILHO (2009), porém nota-se que houve boa manutenção em relação aos teores contidos originalmente no solo anteriormente ao experimento, ao longo dos 12 as 17 meses.

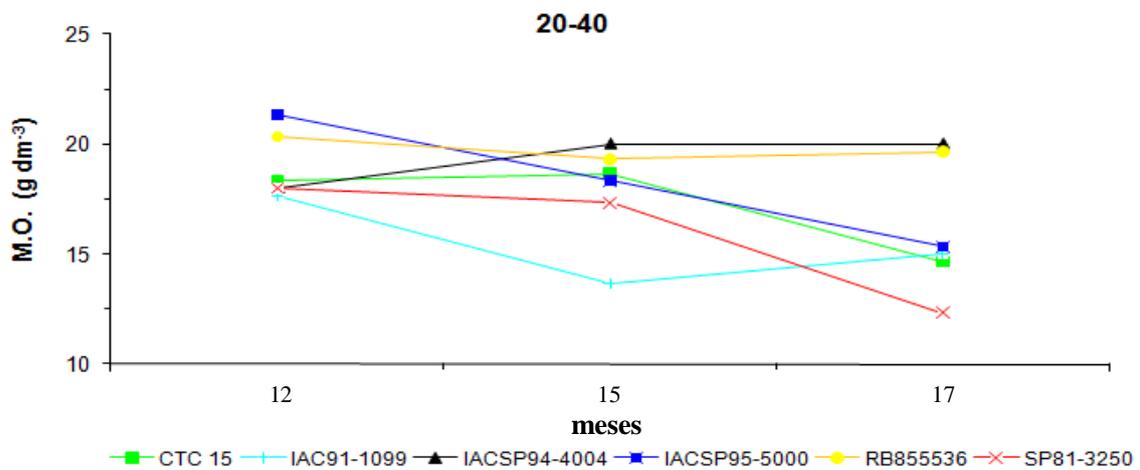
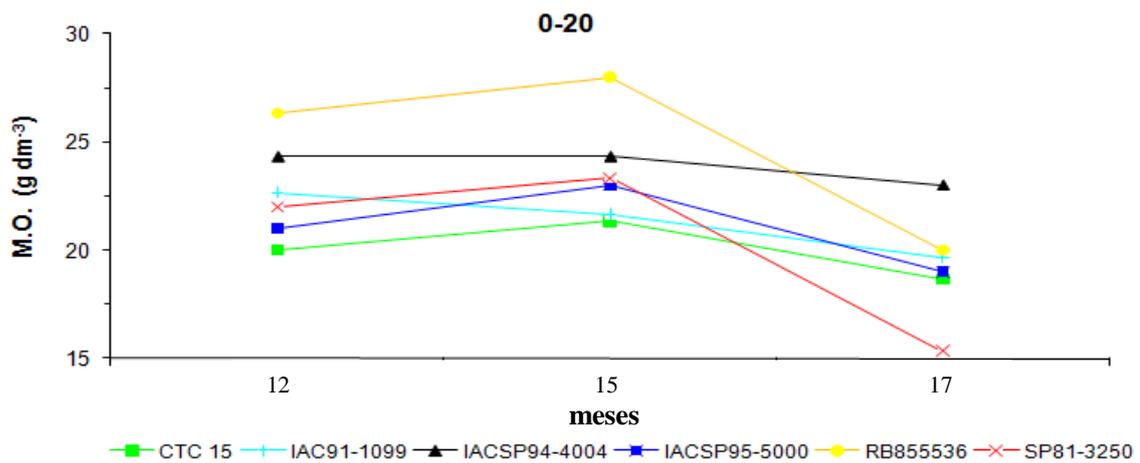
Tabela 5. Teores médios da matéria orgânica (g.dm⁻³) encontrados no solo, pelos cultivares de colheita em meio de safra nas diferentes camadas analisadas.

	CAMADA (cm)				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
CULTIVARES (C)					
CTC15	20,00 c	17,22 cd	14,56 c	11,89 bc	11,00 bc
IAC91-1099	21,33 b	15,44 e	16,56 b	12,56 ab	11,56 b
IACSP94-4004	23,89 a	19,33 ab	13,89 c	12,89 ab	10,44 c
IACSP95-5000	21,00 bc	18,33 bc	17,89 a	13,56 a	12,56 a
RB855536	24,78 a	19,77 a	14,89 c	11,89 bc	10,56 c
SP81-3250	20,22 bc	15,89 de	10,33 d	10,44 c	10,56 c
ÉPOCA (E)					
1	22,72 b	18,94 a	14,67 b	13,56 a	12,50 a
2	23,61 a	17,89 b	15,28 a	12,06 b	11,00 b
3	19,28 c	16,17 c	14,11 b	11,00 c	9,83 c
ESTATÍSTICAS					
Cultivares					
Teste F	42,10**	31,31**	111,02**	8,42**	14,45**
DMS (5%)	1,3088	1,3635	1,0469	1,5723	0,9202
Época					
Teste F	111,44**	38,54**	11,32**	24,31**	76,90**
DMS (5%)	0,7513	0,7827	0,6010	0,9026	0,5283
Teste F					
Blocos	4,96*	1,88NS	1,47NS	1,56NS	0,53NS
CxE	9,54**	11,41**	33,04**	3,98**	10,07**
Média Geral	21,87	17,67	14,68	12,20	11,11
CV%	4,21	5,42	5,01	9,06	5,82

1-Números seguidos de letras distintas diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ^{NS}, * e ** - Não significativo e significativo ao nível de 5 % e 1 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. DMS – Diferença mínima significativa. CV % - Coeficiente de variação

Na figura 2 são apresentados os desdobramentos da interação (C x E) nas diferentes camadas estudadas, para os teores de matéria orgânica no solo. Embora a análise estatística dos dados tenha sido realizada individualmente para cada camada, é

possível notar a diminuição no teor de matéria orgânica conforme o aumento da profundidade, concordando com CIOTTA (2003), que afirma haver maior concentração de M.O. nas camadas superficiais do solo.



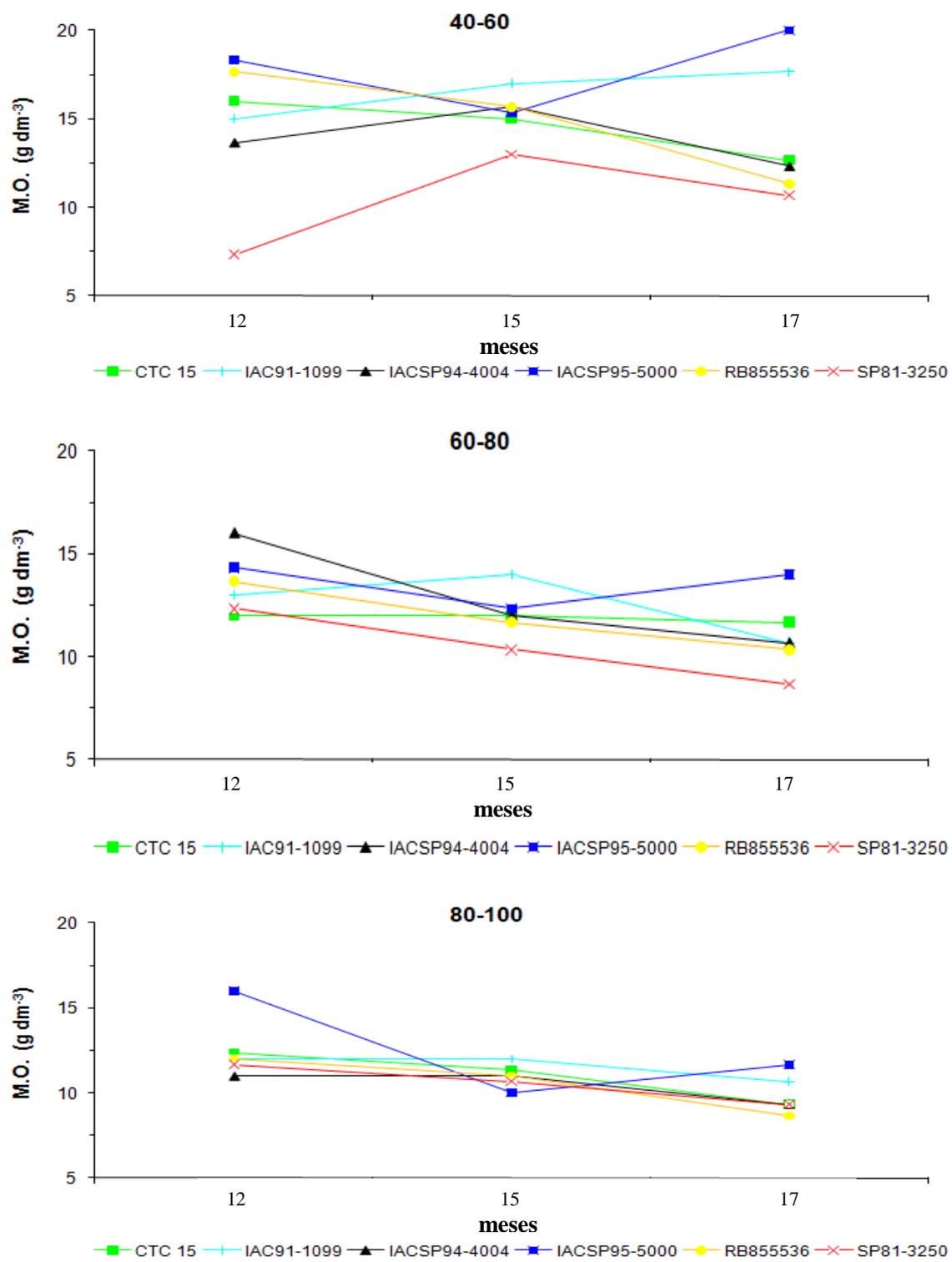


Figura 2. Desdobramento da interação (CxE) para os teores de M.O no solo com cultivares médias, nas diferentes camadas (0-20; 20-40; 40-60; 60-80 e 80-100 cm).

Verifica-se para a camada 0-20 cm de profundidade no solo as cultivares que apresentaram maiores teores de M.O. aos 12 meses são, CTC15, IACSP94-4004 e IACSP95-5000. Já aos 15 meses, as cultivares que apresentaram maiores teores de M.O. são, IACSP91-1099, IACSP95-5000 e SP81-3250. Enquanto que para as 17 meses são as seguintes: IAC91-1099, IACSP95-5000 e RB855536.

A cultivar IACSP95-5000 demonstrou a superioridade em relação ao teor da M.O. no solo em todas as idades (12, 15 e 17 meses) determinadas. Quanto a comparação das cultivares em cada uma das épocas amostradas, verifica-se que aos 12 meses de idade, o maior teor da M.O. no solo foi encontrada na cultivar IACSP94-4004. Aos 15 meses foi a cultivar SP81-3250, enquanto aos 17 meses as cultivares IAC91-1099 e IACSP94-4004 apresentaram menores teores da M.O. na camada 0-20cm.

Considerando a camada 20-40cm, verifica-se a superioridade do teor da M.O. aos 12 meses de idade para a maioria das cultivares. A exceção da cultivar IACSP94-4004 cujo menores valores na amostragens realizadas são apresentadas nas 15 e 17 meses. A cultivar RB855536 foi a única que apresentou o mesmo teor da M.O. nas diferentes idades estudadas.

Comparando as cultivares dentro de cada idade amostrada, verifica-se que aos 12 meses de idade, os maiores teores da M.O. ocorreram nos solos das cultivares IACSP95-5000 e RB855536. Aos 15 meses de idade os maiores teores ocorreram no solo com as cultivares CTC15, IACSP94-4004, IACSP95-5000 e RB855536. Enquanto a cultivar IACSP94-4004 e RB855536 apresentaram maiores teores da M.O. aos 17 meses de idade.

Em relação aos teores da M.O. encontrados na camada 40-60cm, demonstram que as cultivares CTC15 e RB855536 apresentaram maiores teores aos 12 meses de idade. Aos 15 meses de idade os maiores teores ocorreram no solo com a cultivar CTC15, IAC91-1099, IACSP94-4004 e SP81-3250. Enquanto a cultivar IAC91-1099 e IACSP-5000 são os que apresentaram maiores teores da M.O. no solo aos 17 meses de idade.

Quanto a comparação das cultivares em cada uma das épocas amostradas, verifica-se que as IACSP95-5000 e RB855536 são as que apresentaram maiores teores da M.O. aos 12 meses de idade. O menor valor encontrado aos 15 meses foi da cultivar SP81-3250, enquanto que aos 17 meses a cultivar IACSP95-5000 apresentou o maior valor da M.O. no solo.

Considerando o teor da M.O. no solo, verifica-se que o avanço da idade das cultivares resultou de uma forma geral na diminuição dos teores de M.O. no solo. Na maior parte dos casos o solo amostrado aos 12 meses apresentaram o maior teor da M.O. nas camadas 60-80cm e 80-100cm. A cultivar CTC15 e IACSP95-5000, são as que apresentaram diferenças nas diferentes meses analisadas. O teor de matéria orgânica, nesse trabalho, em geral, diminuiu com o passar do tempo, o que é discordante dos resultados obtidos por FIRME (2007), que obteve maiores quantidades crescentes de matéria orgânica ao longo do tempo. Isto pode ser explicado por outros fatores, como a taxa de revolvimento do solo, baixa produção de biomassa pela planta e alta taxa de erosão do solo (MIELNICZUK, 2008), ou seja, esse comportamento depende também das práticas realizadas por ocasião da condução da cultura, sendo difícil estabelecer um paralelo entre os dois trabalhos, haja visto que no trabalho mencionado não há elementos que permitam se definir a igualdade ou não de condições e procedimentos.

A comparação das cultivares, verifica-se que aos 12 meses, a cultivar IACSP94-4004, IACSP95-5000 e RB855536 apresentaram maiores teores da M.O. no solo. A menor valor foi encontrado no solo da cultivar SP81-3250 aos 15 meses de idade e as cultivares IAC15 e IACSP94-4004 apresentaram maiores teores da M.O. no solo aos 17 meses de idade nas camadas 60-80cm. Enquanto na camada 80-100cm a cultivar IACSP95-5000 apresentou maior valor de M.O. aos 12 meses, menor valor aos 15 meses. A comparação das cultivares aos 17 meses destaca as cultivares IACSP95-500 e IAC91-1099.

3.4.2 - CAPACIDADE DE TROCA CATIÔNICA (CTC)

A tabela 6 apresenta os valores de CTC para as diferentes cultivares de acordo com as profundidades. A cultivar RB855536 apresentou o maior valor na camada de 20 a 40 centímetros e o cultivar IACSP95-5000 obteve os maiores valores nos perfis de 40 a 100 centímetros. É possível afirmar que isto se deve aos altos teores de matéria orgânica obtidos por estes cultivares, visto que a matéria orgânica é responsável por boa parte da CTC do solo (CIOTTA, 2003). O solo com a cultivar IACSP94-4004 apresentou a maior CTC na camada de 0 a 20 cm de profundidade. O valor maior na camada de 0 a 20 cm pode ser explicado segundo as colocações de CIOTTA (2003): a matéria orgânica afeta a CTC principalmente a baixas profundidades, ocorrendo variações conforme o grau de decomposição da matéria orgânica e contribuição pela cultura, como uma característica intrínseca da mesma, ou seja, a maior capacidade de contribuição para a matéria orgânica da camada superficial do solo por meio da maior produção de biomassa pela parte aérea das plantas. Outra inferência que pode ser feita diz respeito à contribuição dos sistemas radiculares das plantas, a qual pode variar em função da produção de biomassa radicular ou em decorrência da quantidade e qualidade dos exsudatos liberados, os quais podem interferir na disponibilidade de nutrientes nos solos.

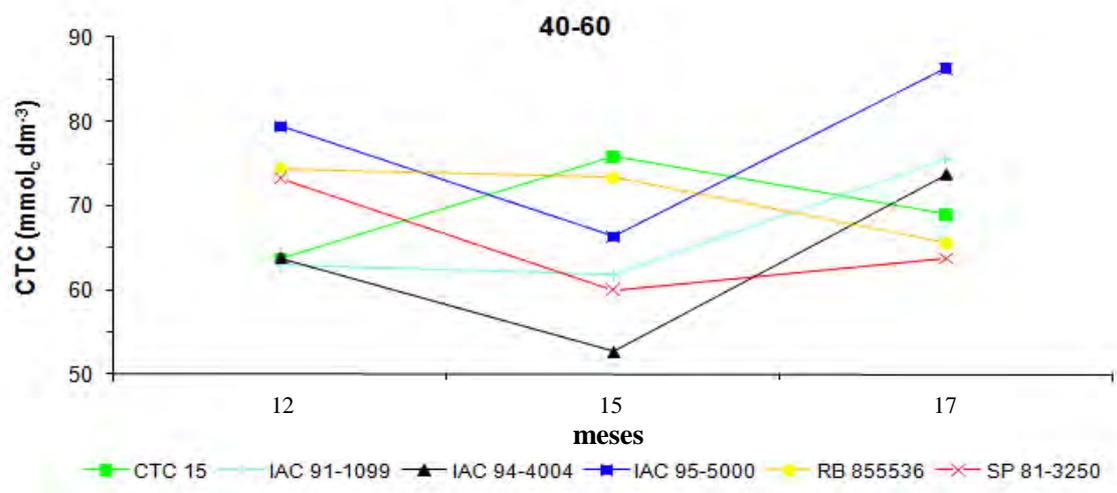
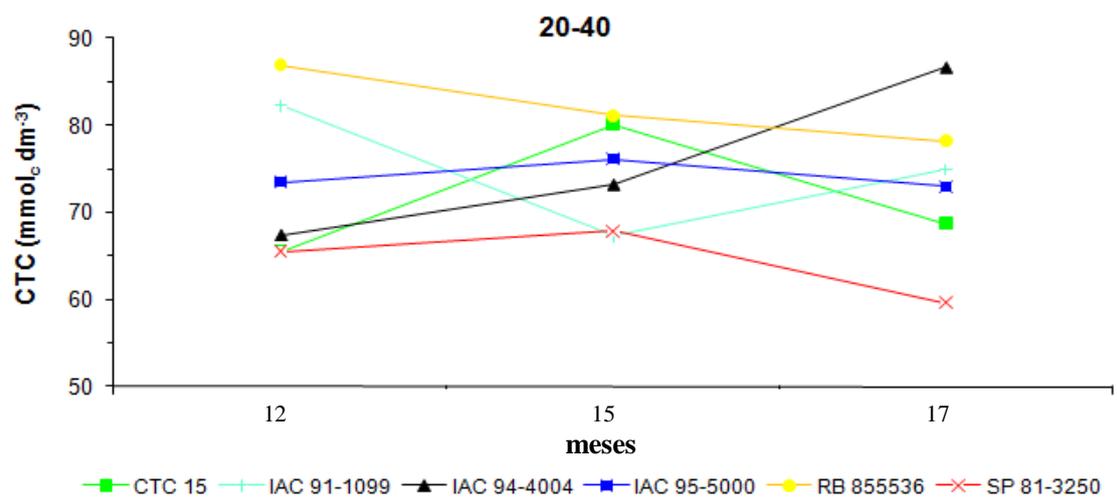
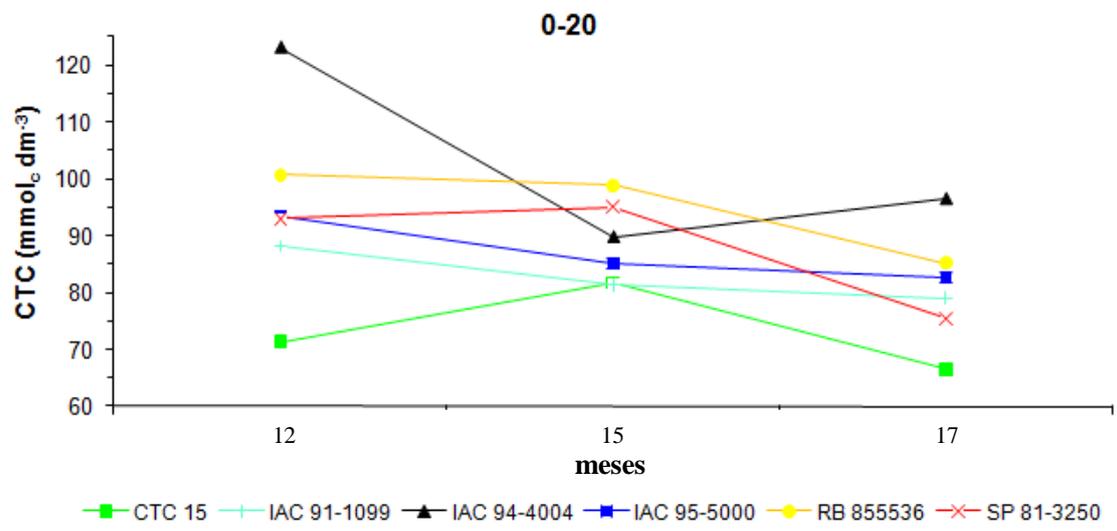
Baixos valores de CTC podem ser observados no solo com a cultivar SP81-3250, ao longo dos perfis, que pode ser explicado por seu baixo teor de matéria orgânica, estando de acordo com as colocações de KIEHL (1985) e HOYT & TURNER (1975).

Em relação à ordem de grandeza dos valores encontrados, pode-se inferir que os mesmos são próximos aos obtidos por CZYCA (2009) o qual analisou uma área de Latossolo Vermelho cultivado com cana-de-açúcar, sendo que estes valores eram, em geral, maiores que o ideal estabelecido por PRADO (1993), segundo o qual deveria superar a $55 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$ para o cultivo. Com exceção dos cultivares IACSP94-4004 e SP81-3250, nas profundidades de 60 a 80 e 80 a 100 cm, respectivamente, os valores encontrados se igualam ao ideal estabelecido.

Tabela 6. Valores médios da Capacidade de Troca Catiônica CTC ($\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$) obtida pelos cultivares de colheita em meio de safra nas diferentes camadas analisadas.

CAMADA (cm)					
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
CULTIVARES (C)					
CTC 15	73,18 e	71,48 c	69,49 b	67,22 b	58,06 c
IAC91-1099	82,86 d	74,81 b	66,72 c	63,86 c	59,60 b
IACSP94-4004	103,20 a	75,76 b	63,39 d	55,78 d	58,40 bc
IACSP95-5000	87,04 c	74,20 b	77,33 a	70,63 a	69,71 a
RB855536	94,91 b	82,11 a	71,13 b	65,10 c	58,70 bc
SP81-3250	87,86 c	64,32 d	65,68 c	56,84 d	55,71 d
ÉPOCA (E)					
1	94,97 a	73,58 a	69,59 b	65,85 a	65,26 a
2	88,65 b	74,28 a	64,99 c	61,87 b	56,74 c
3	80,96 c	73,58 a	72,29 a	61,99 b	58,09 b
ESTATÍSTICAS					
Cultivares					
Teste F	385,95**	126,43**	86,56**	168,92**	188,87**
DMS (5%)	2,2279	2,2089	2,2657	1,9203	1,5272
Época					
Teste F	364,12**	1,42NS	96,73**	50,57**	327,08**
DMS (5%)	1,28	1,27	1,30	1,10	0,88
Teste F					
Blocos	0,84NS	0,78NS	0,01NS	0,58NS	2,72NS
CxE	76,91**	62,54**	70,13**	97,21**	85,27**
Média Geral	88,17	73,80	68,96	63,24	60,03
CV%	1,78	2,10	2,31	2,13	1,79

1-Números seguidos de letras distintas diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F. DMS – Diferença mínima significativa. CV % - Coeficiente de variação



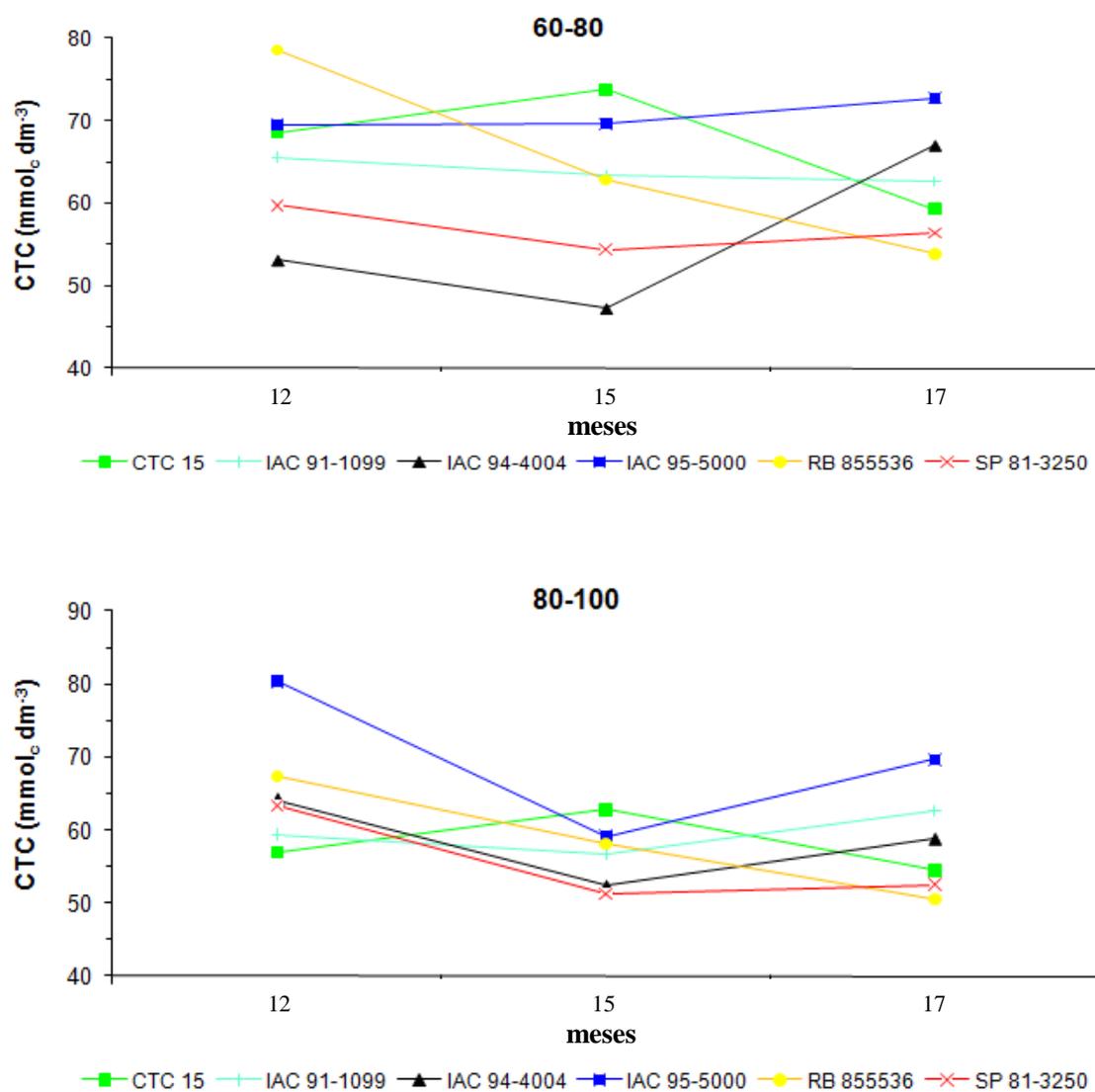


Figura 3. Desdobramento das interações (C x E) em relação aos valores de CTC no solo, nas diferentes camadas (0-20; 20-40; 40-60; 60-80 e 80-100 cm).

Os desdobramentos das interações (C x E), para cada uma das profundidades estudadas estão apresentados na Figura 3. É possível notar diferentes comportamentos da CTC dos solos de acordo com os cultivares analisados.

No que se refere aos valores da CTC no solo na camada 0-20 cm, os maiores valores ocorreram na primeira amostragem, de forma geral, decrescendo com o avanço da idade da cultura. A exceção foi a cultivar CTC15 que apresentou maior valor de CTC

no solo aos 15 meses de idade e as cultivares RB855536 e SP81-3250 que não apresentaram diferenças entre os teores encontrados nas duas primeiras amostragens.

Comparando as cultivares dentro de cada época, a IACSP94-4004 se destacou por apresentar maior teor da CTC aos 12 meses de idade. Aos 15 meses as cultivares RB855536 e SP81-3250 apresentaram maiores teores de CTC. Enquanto a cultivar IACSP94-4004 foi a que apresentou os maiores teores de CTC no solo aos 17 meses.

A cultivar CTC15 proporcionou maiores valores de CTC no solo das camadas 20-40 cm, 40-60 cm, 60-80 cm e 80 a 100 cm aos 15 meses de idade. A cultivar IACSP94-4004 proporcionou maiores valores de CTC no solo nas camadas 20-40 cm, 40-60 cm e 60-80 cm aos 17 meses de idade. Enquanto as cultivares RB855536 e SP81-3250 aos 12 meses de idade apresentaram maiores teores de CTC nas seguintes camadas: 20-40 cm, 40-60 cm, 60-80 cm e 80-100 cm.

A comparação das cultivares na camada 20-40 cm, verifica-se que aos 12 meses, a cultivar RB855536 proporcionou maior valor de CTC no solo. Aos 15 meses de idade as cultivares CTC15 e RB855536 apresentaram os maiores valores de CTC. Aos 17 meses destaque foi a cultivar IACSP94-4004. Na camada 40-60 cm de solo, verifica-se que a cultivar IACSP95-5000 apresentou maior valor de CTC no solo aos 12 e 17 meses em relação as demais cultivares dentro de cada amostragem, enquanto aos 15 meses de idade os destaques ficaram por conta da CTC15 e RB855536.

Comparando as cultivares, a camada 60-80 cm e 80-100 cm do solo, a cultivar CTC15 aos 15 meses apresentou maior teor da CTC no solo comparando com as demais cultivares dentro de cada amostragem enquanto que a cultivar IACSP95-5000 proporcionou maior teor aos 17 meses. Sendo que na camada 80-100 cm os valores obtidos nessa época de amostragem foram da mesma ordem de grandeza que o encontrado as 12 meses. Nessa época de amostragem (12 meses) estacou-se a cultivar RB855536 na camada 60-80 cm.

Embora nesse trabalho as profundidades foram consideradas individualmente, em geral, pode-se afirmar que a CTC do solo diminui com o aumento da profundidade, o que é concordante com as afirmações de CIOTTA (2003) e BRADY (1989).

3.4.3 - ACIDEZ POTENCIAL (H+AL)

Tabela 7. Valores médios¹ de Acidez Potencial H+Al (mmol_c dm⁻³) no solo, obtida pelos cultivares de colheita em meio de safra nas diferentes camadas analisadas.

CAMADA (cm)					
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
CULTIVARES (C)					
CTC 15	29,67 a	29,00 a	22,00 c	24,11 a	17,44 b
IAC91-1099	27,56 b	26,78 b	22,56 c	23,00 a	17,00 b
IACSP94-4004	22,22 c	21,78 d	21,44 c	15,78 c	20,56 a
IACSP95-5000	27,56 b	24,11 c	28,00 a	23,67 a	22,44 a
RB855536	23,11 c	29,78 a	22,33 c	22,56 a	17,56 b
SP81-3250	30,00 a	25,78 bc	25,67 b	19,44 b	21,67 a
ÉPOCA (E)					
1	24,78 b	23,44 b	20,78 b	19,17 c	19,44 a
2	25,28 b	27,33 a	25,28 a	23,39 a	19,56 a
3	30,00 a	27,83 a	24,94 a	21,72 b	19,33 a
ESTATÍSTICAS					
Cultivares					
Teste F	77,24**	53,43**	34,37**	51,17**	24,91**
DMS (5%)	1,5973	1,7533	1,8848	1,9208	2,0496
Época					
Teste F	118,59**	68,43**	64,49**	44,67**	0,11NS
DMS (5%)	0,917	1,0065	1,0821	1,1027	1,1767
Teste F					
Blocos	2,84NS	2,54NS	1,23NS	0,01NS	0,19NS
CxE	16,18**	51,10**	35,11*	21,18**	21,45**
Média Geral	26,68	26,20	23,67	21,43	19,44
CV%	4,21	4,70	5,60	6,30	7,41

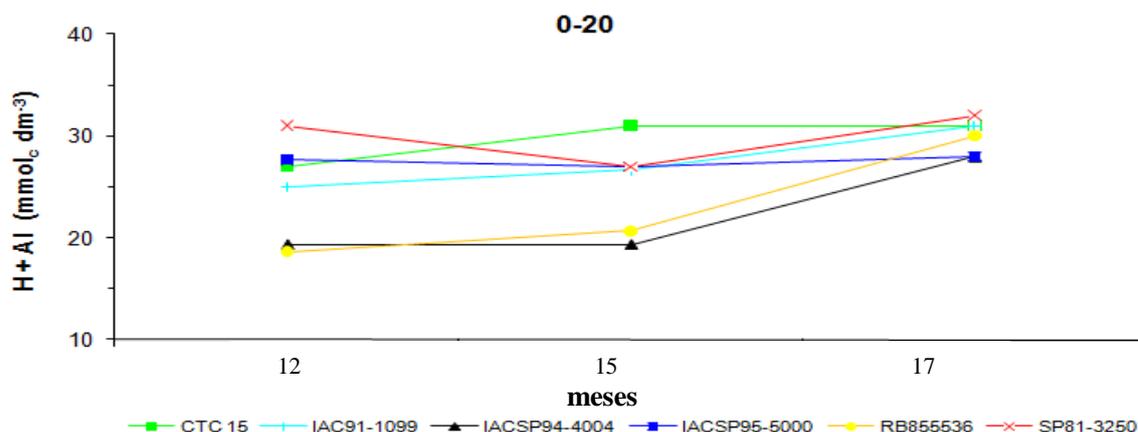
1-Números seguidos de letras distintas diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ^{NS} e ** - Não significativo e significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F. DMS – Diferença mínima significativa. CV % - Coeficiente de variação

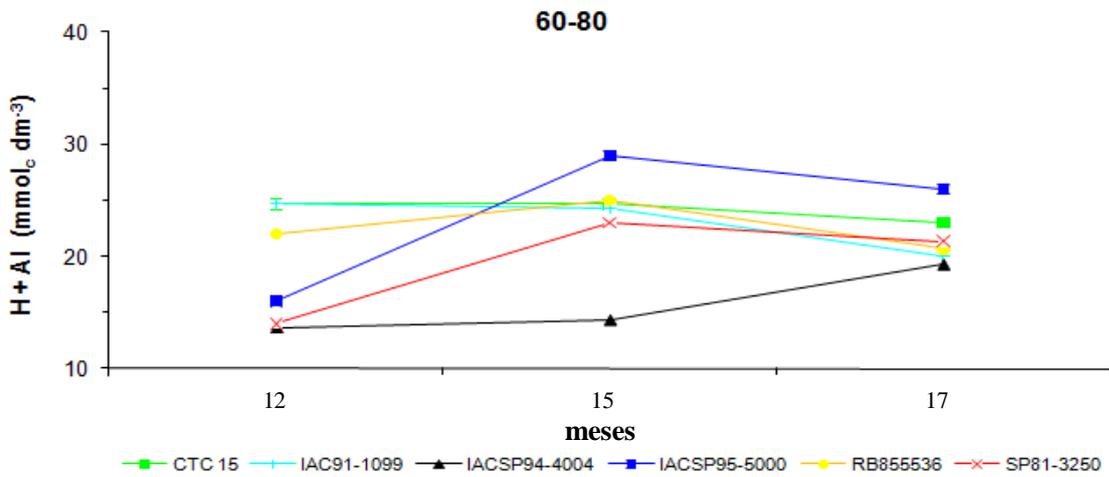
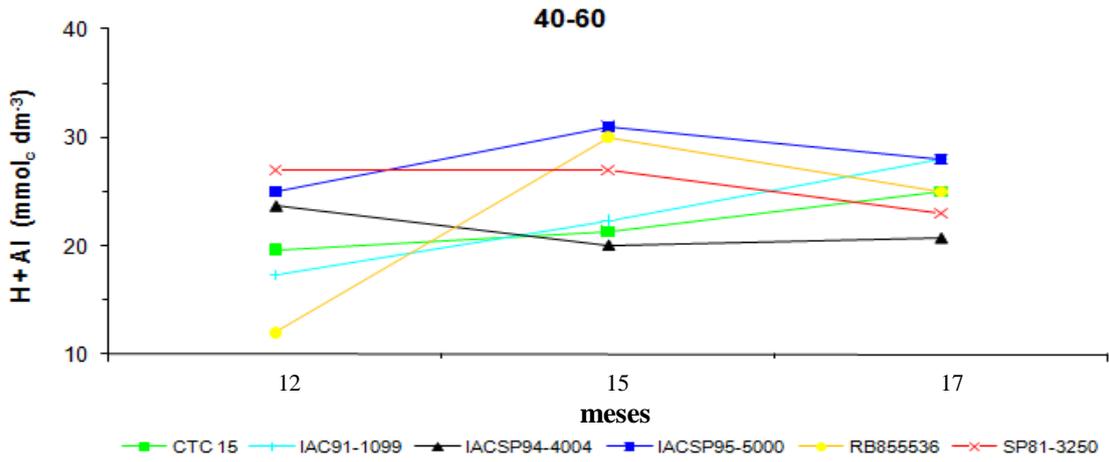
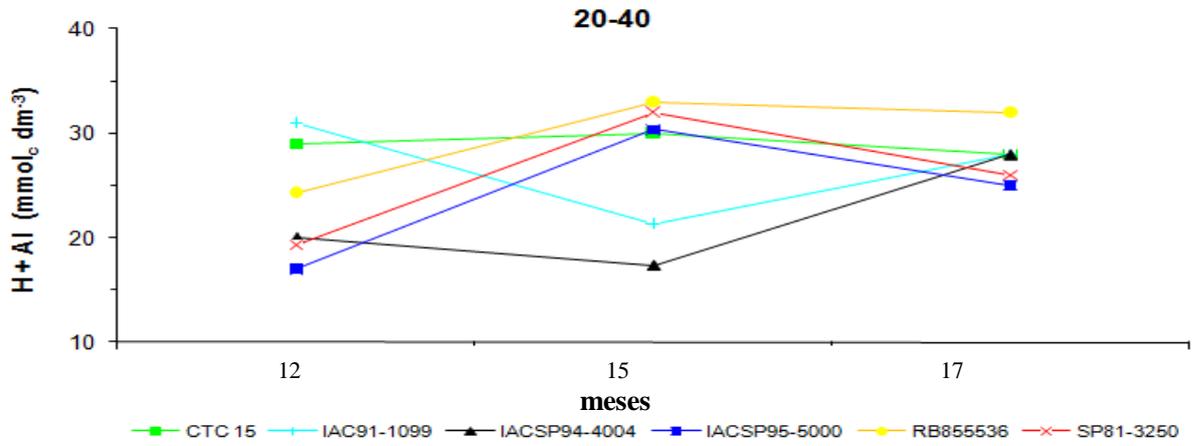
Na tabela 7 são apresentados os valores médios de acidez potencial encontrados no solo, de acordo com o fator de variação estudado. O solo com a cultivar

CTC 15 apresentou os maiores valores acidez potencial na camada de 0 a 40 cm de profundidade. Isto pode implicar uma maior concentração de hidrogênio e alumínio no solo, elemento fitotóxico, no caso do alumínio, que pode ocupar a CTC do solo, indisponibilizando cátions importantes para as plantas, como: cálcio, magnésio e potássio (KIEHL, 1979; FRANCHINI et al., 2001; ZIGLIO et al., 1999). Em condições de alta acidez potencial a nutrição das plantas fica comprometida devido a lixiviação dos cátions que acabam não sendo adsorvidos pelas frações coloidais do solo, enquanto o alumínio fitotóxico presente pode prejudicar as plantas, principalmente as raízes, que tem seu crescimento restrito, ficando grossas e curtas (BOHNEN, 2000; MALAVOLTA et al., 1997).

O solo da cultivar IACSP94-4004 apresenta os menores teores nas camadas 0 a 80 cm, originando maior disponibilidade de nutrientes no solo (FRANCHINI et al, 2001; MALAVOLTA et al, 1997).

Os valores obtidos por todos os cultivares na camada de 0 a 40 cm de profundidade foram menores que os encontrados por SZAKÁCS (2007).





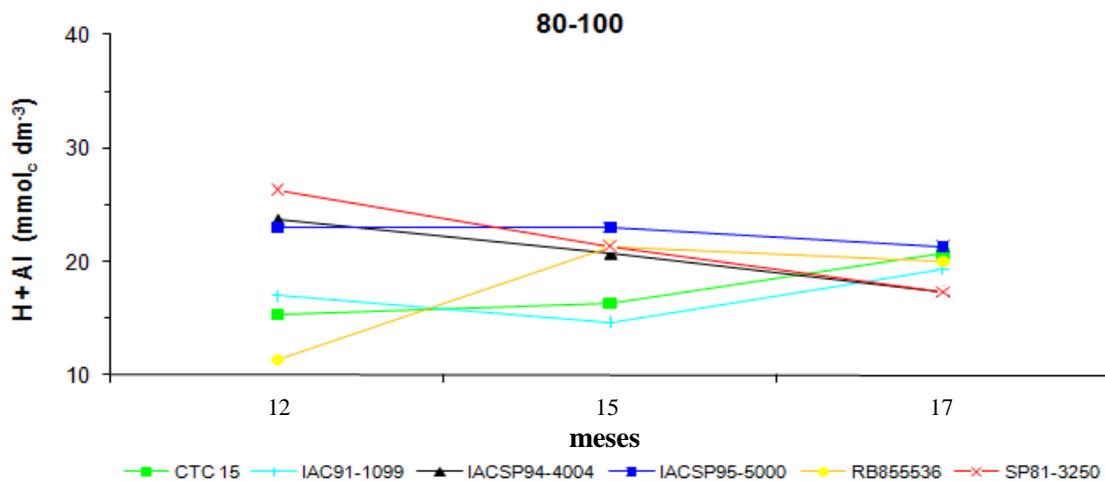


Figura 4. Desdobramento da interação (CxÉ) para os teores de H+Al no solo, nas diferentes camadas (0-20; 20-40; 40-60; 60-80 e 80-100 cm).

Na Figura 4 estão os efeitos da interação entre os solos das cultivares analisado e as épocas analisadas. Para os teores de (H+Al) no solo na camada de 0-20 cm, de maneira geral, os maiores valores foram encontrados aos 17 meses de idade. As exceções ocorreram para CTC15, na qual as amostragens coletadas aos 15 e 17 meses foram semelhantes; a cultivar SP81-3250 na qual não se verificou diferença entre amostras feitas aos 12 e 17 meses e finalmente a cultivar IACSP95-5000, cuja amostragem não apresentaram diferenças entre si.

Comparando os cultivares dentro de cada época de amostragem, verifica-se superioridade da cultivar SP81-3250, aos 12 meses; CTC15, aos 15 meses e CTC15, IAC91-1099, RB855536 e SP81-3250 aos 17 meses de idade.

Comparando-se as diferentes épocas de amostragens, para cada uma das cultivares estudadas verifica-se que para a CTC15 não ouvi diferenciação entra épocas. Para a IAC91-1099 a primeira época foi que apresentou maiores teores de acidez potencial. O inverso ocorreu para a cultivar IACSP94-4004, cujo maior valor ocorreu aos 17 meses de idade. Para as demais cultivares os maiores valores ocorreram na amostragem realizadas as 15 meses. Para a cultivar RB855536 os valores obtidos aos 17 meses não diferiram dos obtidos aos 15 meses

A comparação de cultivares em cada uma das épocas amostradas, os teores de H+Al no solo, as cultivares CTC15 e IAC91-1099 aos 12 meses foram superiores aos demais cultivares, enquanto as cultivares IAC91-1099 e IACSP94-4004 apresentaram menores valores aos 15 meses de idade e RB855536 apresentando maior valor de H+Al aos 17 meses de idade.

3.5. CONCLUSÃO

Os valores de CTC no solo acompanharam todos os resultados da matéria orgânica. O solo sob o cultivar IACSP94-4004 se destacou entre os demais cultivares, apresentando ótimos valores de matéria orgânica, além de obter elevados valores de CTC na camada superficial do solo.

O solo sob a cultivar IACSP95-5000 apresentou resultados diferentes dos demais, apresentando incremento no teor nas camadas mais profundas do solo entre 15 e 17 meses. O solo com a cultivar SP81-3250 apresentou os resultados menos satisfatórios para fertilidade do solo, apresentando baixos teores de matéria orgânica.

Para os teores de (H+Al) no solo, de maneira geral, os maiores valores foram encontrados aos 17 meses de idade.

3.6. REFERÊNCIAS

AFCRC. Associação dos fornecedores de cana da região de Catanduva. **Tabela:** Características agronômicas das principais variedades de cana-de-açúcar da região Centro-Sul. Disponível em (<http://www.afcrc.com.br/downloads/Informativos /VARIED ADES %20ATUALIZADA.pdf>). Acesso em: 02/julho/2010.

AGRIANUAL 2010: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2009. p.239-254.

BOHNEN, H. Acidez do solo: origem e evolução. In: KAMINSKI, J. (Coord.). **Uso de corretivos da acidez do solo no plantio direto**. Pelotas: Núcleo Tegal Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p 9-19 (Boletim, 4).

BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989

CATTELAN, A.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo, em função das variações ambientais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.14, p.125-132, 1990.

CENTROCANA, Centro de cana do Instituto Agronômico – IAC. Novas variedades IAC de cana-de-açúcar 16^a geração (1959 – 2007). Disponível em (<http://www.iac.sp.gov.br/Centros/CentroCANA/PRINCIPAL.htm>). Acesso em 02/julho/2010

CIOTTA, M. N.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V.; ERNANI, P. R.; ALBUQUERQUE, J. A. Matéria orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria v. 33, n. 6, nov-dez, 2003.

CZYCZA, R. V. **Quantidade e qualidade do solo em sistemas com e sem queima da cana-de-açúcar**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa. Produção de informação, Embrapa solos, 1999, 412p.

EMBRAPA, Agência de Informação Embrapa. Variedades. Disponível em (http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_42_1110_200717570.html). Acesso em 02/maio/2010.

FIRME, L. P. **Efeito da irrigação com efluente de esgoto tratado no sistema solo-planta em Latossolo cultivado com cana-de-açúcar.** Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

FRANCHINI, J.C.; MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A. Avaliação do potencial de utilização do material vegetal para mobilização de cátions no solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA DO SOLO, 28., 2001, Londrina. **Minicurso...**Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2001. 11 p.

HOYT, P.B.; TURNER, R.C. Effect of organic materials added to very acid soils on pH, aluminum, exchangeable NH_4 and crop yields. **Soil Science**, Baltimore, v.119, p.227-37, 1975.,

HOFFMANN, H. P.; SANTOS, E. G. D; BASSINELLO, A. I. VIEIRA, M. A. S. **Variedades RB de Cana-de-Açúcar.** Araras: CCA/UFSCar, 2008. 30p.

IAC, Instituto Agronômico de Campinas. Variedades. Disponível em (<http://www.iac.sp.gov.br/UniPesquisa/Cana/Cana.asp>). Acesso em 03/maio/2010.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

KIEHL, E.J. **Manual de edafologia:** relações solo – planta. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979

LANDELL, M.G. de A.; PINTO, L.R.; CRESTE, S.; XAVIER, M.A.; DOS ANJOS, I.A.; VASCONCELOS, A.C. de; BIDÓIA, M.A.P.; DA SILVA, D.N.; SILVA, M. de A. Seleção de novas variedades de cana-de-açúcar e seu manejo de produção. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, v. 110, p. 18-24, 2005.

LEMES FILHO, J. R. A. **Desenvolvimento da cana-de-açúcar (*saccharum spp.*) Sob diferentes formas de colheita e de manejo do palhiço**. 2009. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

MIELNICZUK, J. Matéria Orgânica e Sustentabilidade de Sistemas Agrícolas. In: ANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F. A. O. **fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 1-18.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2002. 309p.

PRADO, H. do; PÁDUA JÚNIOR, A. L.; GARCIA, J. C.; MORAES, J. F. L. de; CARVALHO, J. P. de; DONZELI, P. L. Solos e ambiente de produção. In: DINARDO-PENATTI, C. P; FORTI, J. A. **Projeto: calcário e gesso em cana-de-açúcar**. COPERSUCAR, 1993, 79p.

RAIJ, B. VAN. CANARELLA, H. QUAGGIO, J. A. FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed.rev.atual. Campinas, Fundação IAC,1997. 285p.

SOCICANA - Associação dos Fornecedores de Cana de Guariba. Características das variedades CTC. Disponível em (http://www.coplana.com/gxpfiles/ws001/download/VariedadesCana/Variedade_CTC_115.pdf). Acesso em 02 de maio de 2010.

SPIRONELLO, A.; RAIJ, B VAN.; PENATTI, C. P.; CANTARELLA, H.; MORELLI, J. L.; ORLANDO FILHO, J.; LANDELL, M. G. A.; ROSSETTO, R. Cana-de-açúcar. In: RAIJ, B.van ET AL. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundações IAC, 1997. p. 237-239.

SZAKÁCS, G. G. J. **Estoques de carbono e agregados do solo cultivado com cana-de-açúcar**: efeito da palhada e do clima no Centro-Sul do Brasil. Piracicaba, 2007. 105 p.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Produção Brasil**: produção do etanol do Brasil e produção do açúcar do Brasil. Disponível em: (<http://www.portalunica.com.br/portalunica/>). Acesso em: 14/maio/2009.

ZIGLIO, C.M.; MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. Formas orgânicas e inorgânicas de mobilização do cálcio no solo. **Brasilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.42, p.257-262, 1999.

CAPITULO 4 - MATÉRIA ORGÂNICA, CAPACIDADE DE TROCA CATIÔNICA E ACIDEZ POTENCIAL NO SOLO COM CULTIVARES TARDIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

4.1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a composição química do solo (CTC, H+Al e M. O.), em cinco camadas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm), cultivado com cultivares tardias de cana-de-açúcar. Para tanto, foi realizado um experimento na Fazenda de Ensino e Pesquisa da FCAV/UNESP, localizada no município de Jaboticabal, estado de São Paulo, O experimento foi instalado em um Latossolo-Vermelho Escuro, eutrófico, A moderado, textura muito argilosa – ETRUSTOX. Nas camadas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm) foram coletadas 3 subamostras dos solos que, depois foram submetidas à análise química para fins de fertilidade, as quais foram realizadas pelo Laboratório de Análise de Solo do Departamento de Solos e Adubos da FCAV. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 6x3, com 3 repetições. Os tratamentos foram composto por 6 cultivares (CTC2, CTC6, CTC8, IAC94-2101, RB72454 e RB867515) e 3 épocas analisadas (12, 15 e 17 meses). Pode-se concluir que nos cultivares tardias ao longo da profundidade houve um decréscimo no teor de matéria orgânica conforme o aumento das profundidades, fato também analisado no teor da capacidade de troca catiônica. Em relação á acidez potencial, a terceira época apresentou maiores valores em todas camadas analisadas ao longo das profundidades do solo

Palavras chave: Fertilidade, Decomposicao, Nutrientes

4.2. INTRODUÇÃO

A cana ocupa cerca de 7 milhões de hectares ou cerca de 2% de toda a terra arável do país, que é o maior produtor mundial, seguido por Índia, Tailândia e Austrália. As regiões de cultivo são Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Nordeste, com duas safras contínuas por ano. Sendo assim, durante todo o ano, o Brasil produz açúcar e etanol para os mercados interno e externo (UNICA, 2009).

Um dos responsáveis pelo crescente aumento na produção agrícola da cana-de-açúcar são os programas de melhoramento, os quais tem como objetivo, prover novas cultivares que aumentam a produtividade (açúcar, etanol e fibra). O uso de cultivares provenientes da engenharia genética ainda representa desafio para os programas de melhoramento. Alguns estudos indicam que o potencial biológico de produção da cana-de-açúcar é de aproximadamente 350 t ha⁻¹ de colmos no período de 360 dias (LANDELL *et al.*, 2005). Assim, podemos inferir que estamos ainda muito abaixo dos nossos limites, visto que a produtividade média do Estado de São Paulo em 2005/06 foi próxima de 90 t ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2009). Outro fator preponderante na definição da produtividade é o nível de fertilidade do solo. Nesse aspecto, os solos brasileiros têm suas fertilidades variando em função dos níveis de matéria orgânica.

A matéria orgânica no solo implementa maior disponibilidade de macro e micronutrientes às plantas. Além da contribuição decorrente da sua decomposição, também, pode-se destacar o fato de que uma maior quantidade de M.O. no solo pode proporcionar uma maior quantidade de macroporos, garantindo boa aeração, movimentação e drenagem, resultando em maior facilidade à penetração das raízes, contribuindo para o seu desenvolvimento. (MIELNICZUC, 2008).

Dentre as variáveis que interferem na fertilidade do solo, destaca-se a capacidade de troca catiônica, a qual é função da mineralogia do solo e dos níveis de matéria orgânica presentes, tendo em vista que essas partículas apresentam cargas elétricas superficiais que variam em função do pH, mas de qualquer forma contribuem para a CTC do solo, especialmente de solos tropicais, tipicamente intemperizados. A capacidade de troca catiônica no solo apresenta maiores valores na camada superficial,

decrecendo com o aumento da profundidade. Segundo CIOTTA (2003) estando também relacionado ao grau de decomposição da matéria orgânica. Enquanto que num solo ácido a nutrição das plantas fica comprometida devido ao deslocamento dos cátions e à lixiviação os mesmos acabam não sendo adsorvidos pelas frações coloidais do solo, além da solubilização alumínio prejudica as plantas, principalmente as raízes, que tem seu crescimento restrito, ficando grossas e curtas (MALAVOLTA et al., 1997).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo determinar o teor de matéria orgânica, capacidade de troca catiônica e acidez potencial do solo nas camadas 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm ao longo da safra 2008/2009, utilizando-se cultivares tardias de cana-de-açúcar.

4.3. MATERIAL E MÉTODOS

4.3.1 - Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado na Fazenda de Ensino e Pesquisa da FCAV/UNESP, localizada no Município de Jaboticabal, Estado de São Paulo, à altitude média de 575 metros do nível do mar, com relevo caracterizado como suave ondulado. Sua localização geográfica é definida como: latitude 21° 15'S e longitude 48° 18'WG.

O clima é do tipo tropical com inverno seco, e classificado, de acordo como o Sistema Internacional de Classificação de Köppen, como Aw. A pluviometria média da área se caracteriza por uma concentração de chuvas no verão e seco no inverno.

Os dados pluviométricos e temperaturas máximas, médias e mínimas mensais da área experimental de 1971 a 2006 e durante a condução do experimento são apresentados na figura 1:

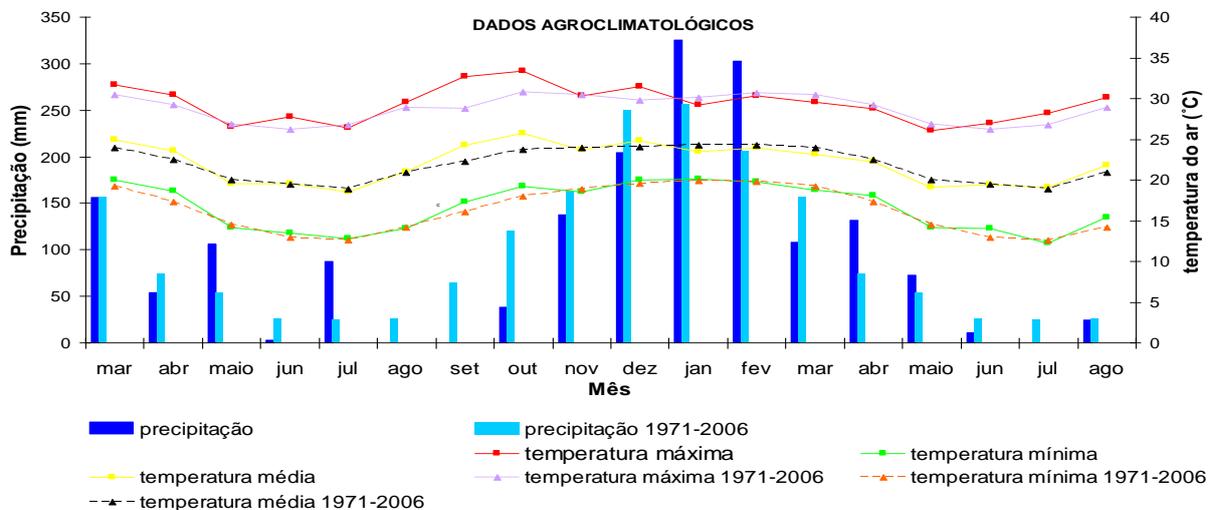


Figura 1: Dados pluviométricos e temperatura máxima, média e mínima da área experimental, durante a condução do experimento e as médias mensais de 1971 à 2006.

O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho Eutroférico, textura muito argilosa, A moderado caulinitico oxalico mesoférico, relevo suave ondulado (EMBRAPA, 1999).

O preparo do solo da área experimental foi efetuado no sistema convencional, com uma aração com arado de discos e duas gradagens, sendo uma grade pesada com disco de 270 mm e outra grade niveladora com disco de 195 mm.

A soja foi a cultura anteriormente cultivada na área em Sistema de Plantio Direto, sendo que após a colheita desta procedeu-se a amostragem do solo, coletando-se 20 sub-amostras durante o percurso em zig-zag, procurando-se abranger a área, como um todo, em dois níveis de profundidade: 0-25 cm; 25-50 cm.

Posteriormente, esta amostra foi submetida a secagem à sombra, peneirada e enviada para realização de análises químicas e físicas, realizadas no Departamento de Solos e Adubos da FCAV, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental. Jaboticabal-SP, 2007/2008.

	pH	P (resina)	M.O.	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
Camadas	$CaCl_2$	$mg\ dm^{-3}$	$g\ dm^{-3}$	----- $mmol_c\ dm^{-3}$ -----			----- % -----			
0 – 25	5,3	22	19	3,8	37	16	31	56,8	87,8	65
25 – 50	5,3	18	15	3,5	28	12	25	43,5	68,5	64

Fonte: Departamento de solos – FCAV/UNESP

Tabela 2. Características granulométricas do solo da área experimental. Jaboticabal, SP.

Camadas	Argila	Limo	Areia		Classe Textural
			Fina	Grossa	
	----- $g\ Kg^{-1}$ -----				
0 – 25	590	120	150	140	Argilosa
25 – 50	610	120	140	130	Muito Argilosa

FONTE: DEPARTAMENTO DE SOLOS – FCAV/UNESP

Pelos resultados das análises granulométricas, verifica-se segundo os critérios de RAIJ *et al.* (1997), que trata-se de um solo argiloso com acidez média, com alto teor de Potássio, Cálcio, Magnésio e Fósforo, e média saturação das bases.

De acordo com as recomendações de RAIJ *et al.* (1997) não foi necessário realizar a correção da acidez do solo.

4.3.2 - Plantio

O plantio dos cultivares de cana foi realizado em março de 2007. Na distribuição das mudas no sulco de plantio adotou-se o sistema de colmos cruzados “pé e ponta”, procurando atingir média de 18 gemas visíveis por metro linear, como adubação de plantio, $500\ kg\ ha^{-1}$ da fórmula 05-25-25 (N, P e K) seguindo critérios da perspectiva de produtividade agrícola e análise do solo, de acordo com Boletim 100 – IAC (SPIRONELLO *et al.*, 1997).

No fechamento do sulco de plantio, foi aplicado o inseticida-cupinicida Regent[®], tendo como ingrediente ativo o Fipronil (800 g kg⁻¹), na dosagem de 250 g ha⁻¹ de produto comercial com uma calda de 130 L ha⁻¹.

4.3.3 - Cultivares

Estudaram-se seis cultivares de cana-de-açúcar, sendo que entre esses, estão incluídos cultivares recém-lançados no mercado e outros que ainda se encontravam em estágios finais dos programas de melhoramento, mas que revelavam, na época, grande potencial de aproveitamento no setor.

Dessa forma, foram analisados os seguintes cultivares tardias: CTC 2, CTC 6, CTC 8, IAC94-2101, RB72454 e RB867515.

CTC 2

Destaca-se pela sua rusticidade, é recomendado para colheita do meio para o final da safra, em ambientes de médio potencial de produção (CTC, 2010). As Touceiras têm hábitos eretos e bom perfilhamento; colmos amarelo esverdeados com pouca cera; as folhas são estreitas, de tonalidade clara a intermediária. Possui uma característica rústica, para ambientes de média a baixa produção. Maturação de meio de safra, melhor que o padrão o ano todo e igualando no final de safra adaptada a maturador. Produtividade bem superior, principalmente nas soqueiras (+15%) (COPLANA, 2010).

CTC 6

Alta produtividade agrícola e recomendada para colheita do meio para o final da safra em ambientes de alto a médio potencial de produção. Apresenta alto teor de sacarose, baixo teor de fibra, médio florescimento e pouca isoporização (CTC, 2010). Este cultivar é recomendado para ambientes A e C, em todos os solos e com produtividade bem superior (10 a 15%). Não apresenta problema de brotação quando cortada no inverno. Bom perfilhamento e fácil despalha, sendo recomendado para colheita mecanizada (COPLANA, 2010).

CTC 8

O cultivar destaca-se por sua ótima brotação de soqueira. É recomendado para colheita do início ao meio da safra, em ambientes de alto a médio potencial de produção (CTC, 2010). As touceiras possuem hábitos de crescimento eretos, com despalhamento médio e intenso perfilhamento; recomendadas para ambientes B, C e D. A maturação média a tardia, com ATR superior ao padrão até setembro (COPLANA, 2010).

IAC94-2101

Este cultivar possui alto teor de sacarose, alta produtividade e estabilidade de produção, indicado para ambientes médios e favoráveis (A, B e C), apresenta uma maturação classificada como tardia (Julho à Outubro) e boa brotação de soqueira (IAC, 2010).

RB72454

Este cultivar apresenta alta produtividade, perfilhamento médio, sem restrições quanto à fertilidade do solo, resistência a seca, com boa brotação em cana planta e soca com colheita queimada e regular para colheita mecânica. Tem-se rendimento de corte manual, ampla adaptabilidade, alta produtividade agrícola. Apresenta maturação média-tardia e médio teor de fibra, possui um hábito de crescimento ereto com despalha regular (COPLANA, 2010).

RB867515

Este cultivar destaca pela alta produtividade agrícola e tolerância a seca. Apresenta médio teor de sacarose, baixa exigência de fertilidade do solo (C e D), com boa brotação. É recomendado para colheita no fim de safra (Setembro à Outubro) (COPLANA, 2010).

4.3.4 - Condução e manejo

No dia 30 de abril de 2007, trinta e dois dias após plantio, foi realizada a aplicação de herbicida Velpar-K[®] (diuron + hexaninona), na dosagem de 2,5 kg ha⁻¹ do produto comercial com calda de 300 L ha⁻¹ (Pré-emergência da cultura e pós-inicial das plantas daninhas).

Posteriormente foram realizadas duas aplicações de Roundup Original[®] na dosagem de 3 L ha⁻¹ do produto comercial com calda de 200 L ha⁻¹ (Pós-inicial das plantas daninhas). A aplicação foi realizada através de catação dirigida sem incidência sobre a cultura.

4.3.5 - Amostragem do solo

As avaliações foram realizadas na condição de cana-planta, e feitas na área útil de todas as parcelas. Em cada parcela foram coletadas três amostras de solo, na que foram misturadas e homogeneizadas, sendo retirada uma amostra composta para cada uma das camadas amostradas (0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100). No total, cada parcela deu origem a cinco amostras compostas. Considerando que foram realizadas amostragens em três épocas (Tabela 4) e que tudo foi realizado com três repetições, no total foram 45 amostras compostas.

A amostragem foi realizada com o auxílio do trado, colhidas aleatoriamente nas entrelinhas da cana, conforme a metodologia proposta por RAIJ *et al.*, (1997). Na sequência, estas amostras foram etiquetadas e encaminhadas ao Laboratório de Solos da FCAV/UNESP no Departamento de Solos e Adubos para a realização da análise do solo.

4.3.6 - Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 6x3 com 3 repetições. O fator principal foram as seis cultivares estudadas e o secundário as 3 épocas analisadas.

Cada parcela experimental constituiu-se de cinco linhas de cana espaçadas de

1,50 m entre si, com 12 m de comprimento e área total de 90 m². Para a realização das amostragens em cada parcela foi descartado 1 m de cada uma das extremidades das linhas, bem como a primeira e quinta linha da cana, coletando-se as amostras nas entrelinhas centrais.

Procedeu-se à análise de variância e, quando o Teste F foi significativo, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, conforme procedimento proposto por PIMENTEL GOMES e GARCIA (2002), e em conformidade com o seguinte quadro de análise estatística, (Tabela 3).

Tabela 3. Quadro da análise estatística realizado

Causas de Variação	Graus de liberdade
Fator Principal Cultivares (C)	5
Fator Secundário Época (E)	2
Interação (Cx E)	10
Tratamentos	17
Blocos	2
Resíduo	34
Total	53

4.3.7 - Datas das Amostragens

Na Tabela 4 são apresentados as datas das análises de solo realizadas ao longo da safra.

Tabela 4. Amostragens realizadas ao longo da safra, com suas respectivas datas e estágio da cultura da cana-de-açúcar.

Amostragens	Datas (d/m/a)	Idade da Cana (meses)
1 ^a	21/03/2008	12
2 ^a	22/06/2008	15
3 ^a	16/08/2008	17

4.4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.4.1 Matéria Orgânica

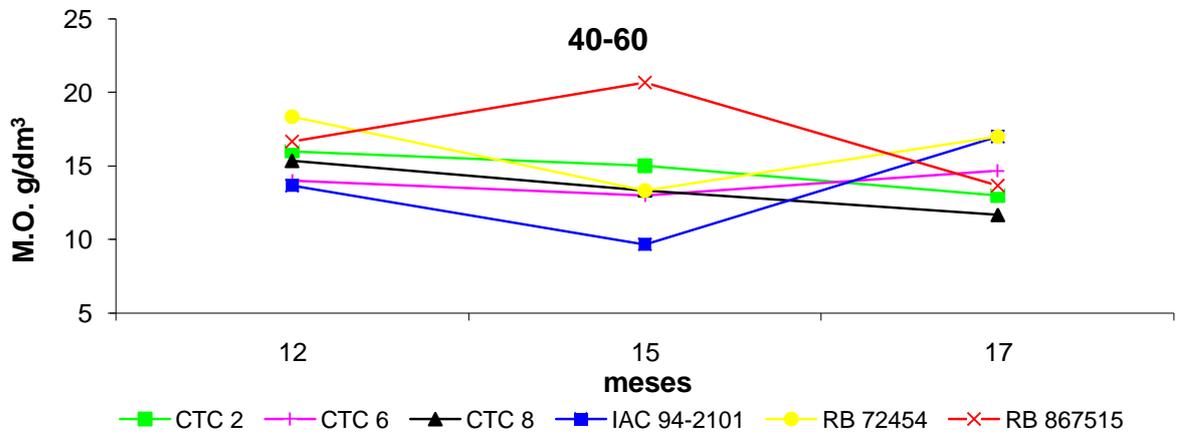
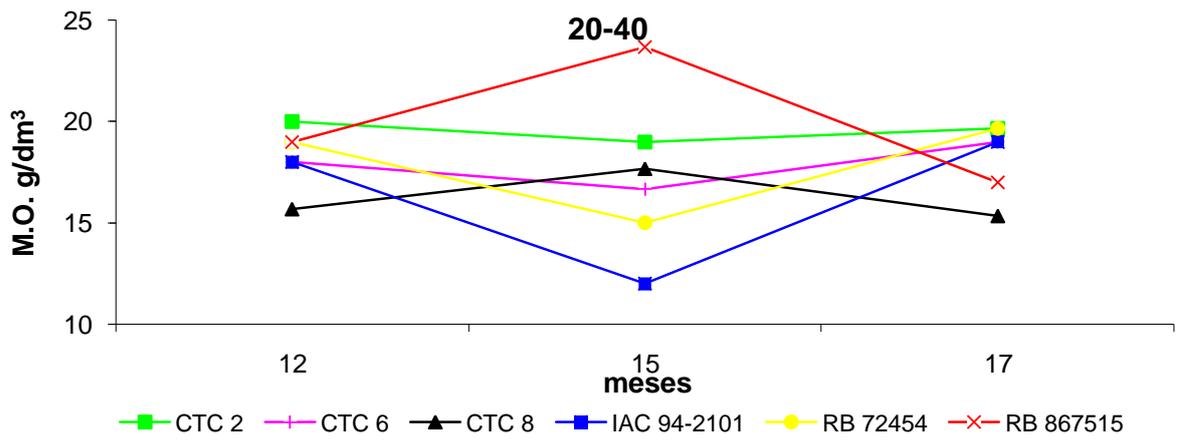
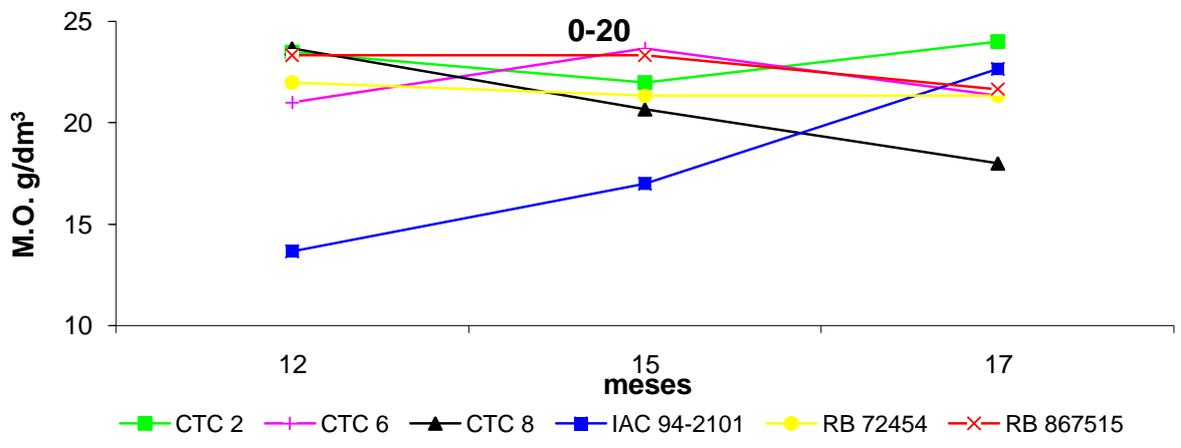
Na tabela 5 são apresentados os teores de matéria orgânica no solo, de acordo com as cultivares estudadas. O solo com a cultivar RB867515, seguido do solo com a cultivar RB72454 revelaram os maiores teores de matéria orgânica na faixa de 0 a 80 e 40 a 100 centímetros de profundidade respectivamente. Essa maior superioridade em relação aos níveis de matéria orgânica no solo implementa maior disponibilidade de macro e micronutrientes às plantas, influenciando a forma em que o elemento ocorre e a sua permanência nos locais em que são passíveis de absorção pelas plantas (MIELNICZUC, 2008). Isto ocorre pelo fato de que uma maior quantidade de M.O. no solo pode proporcionar uma maior quantidade de macroporos, garantindo boa aeração, movimentação e drenagem da, resultando em maior facilidade à penetração das raízes, contribuindo para o seu desenvolvimento.

O solo com a cultivar CTC 8 apresentou, em geral os menores resultados na camada 20 a 40 e 60 a 100 centímetros de profundidade. Podemos inferir que isto pode estar relacionado a uma baixa produção de biomassa, o que ocasionaria menor quantidade de matéria orgânica passível de decomposição, de forma a refletir negativamente sobre a fertilidade, além de torná-lo mais susceptível à erosão (MIELNICZUC, 2008). Considerando que essa decomposição depende da biota do solo, é de se esperar que a baixa taxa de microrganismos possa também contribuir para os resultados obtidos, uma vez que essa variável seja fortemente influenciada por deficiências de fontes de carbono, energia e nutrientes CATTELAN e VIDOR (1990).

Tabela 5 – Valores médios ¹da Matéria Orgânica (g.dm⁻³) obtido pelos cultivares tardias de cana-de-açúcar nas diferentes camadas analisadas.

	CAMADA (cm)				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Cultivares (C)					
CTC 2	23,16a	19,55a	14,66b	11,88b	12,55b
CTC 6	22,00ab	17,88b	13,88b	10,66c	10,77c
CTC 8	20,77b	16,22c	13,44b	11,33bc	10,44c
IAC 94-2101	17,77c	16,33bc	13,44b	11,88b	12,22b
RB 72454	21,55ab	17,88b	16,22a	14,66a	17,33a
RB 867515	22,77a	19,88a	17,00a	14,22a	12,11b
Teste F	21,20**	17,51**	23,31**	40,12**	63,76**
DMS (5 %)	1,8022	1,5765	1,3340	1,0912	1,3257
Época (E)					
1	21,19a	18,27a	15,66a	14,00a	12,72a
2	21,33a	17,33b	14,16b	11,11c	12,16b
3	21,50a	18,27a	14,50b	12,22b	12,83a
Teste F	0,26NS	4,36*	12,70**	64,98**	2,64NS
DMS (5 %)	1,0346	0,9050	0,7658	0,6265	0,7611
Teste F					
Blocos	0,71NS	0,38NS	0,82NS	1,13NS	8,72**
CxE	12,29**	16,54**	24,03**	25,76**	32,62**
Média Geral	21,34	17,96	14,77	12,44	12,57
CV%	5,93	6,17	6,34	6,16	7,41

1-Números seguidos de letras distintas diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F. DMS – Diferença mínima significativa. CV % - Coeficiente de variação



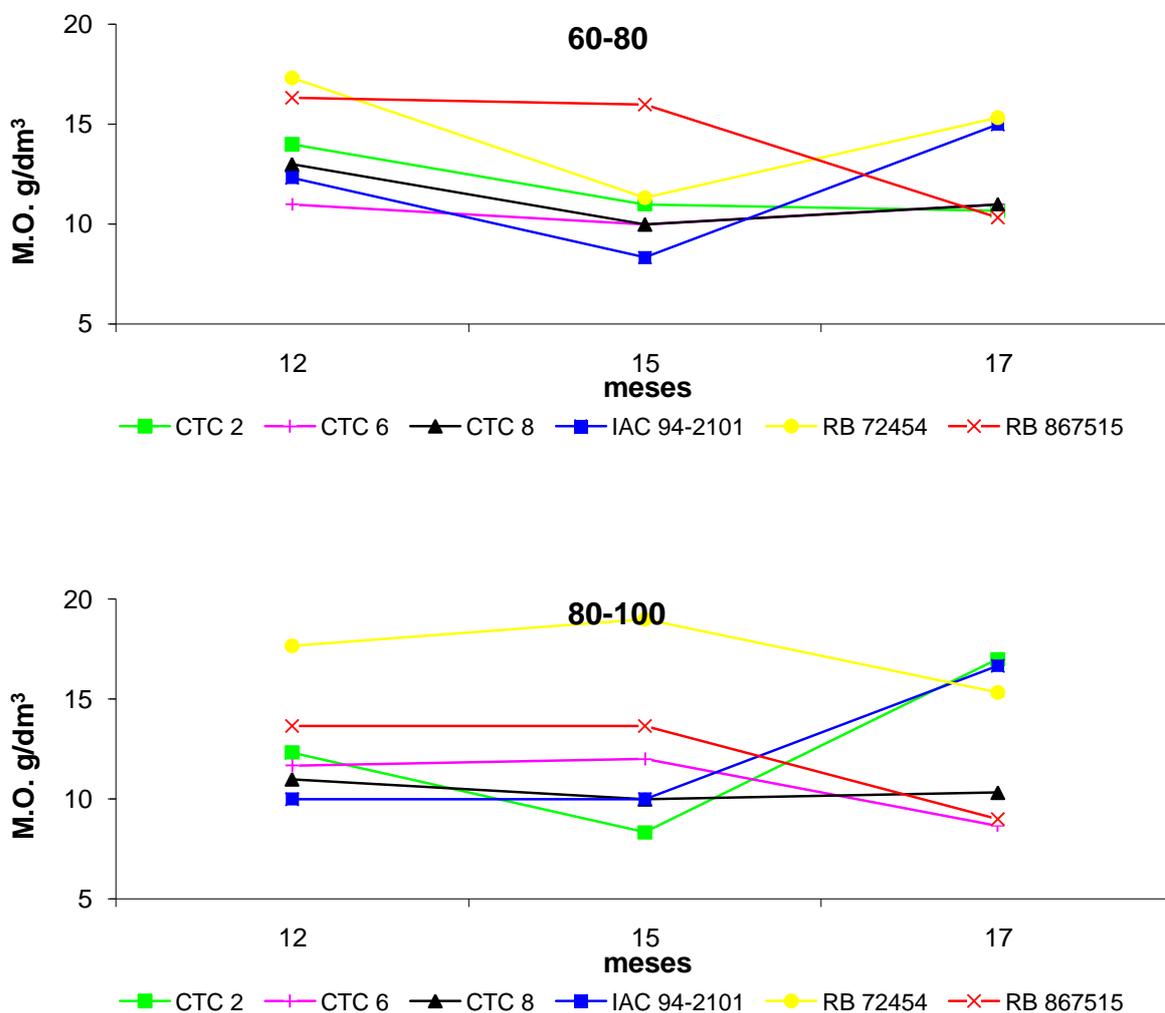


Figura 2. Desdobramento da interação (C x E) para os teores de matéria orgânica no solo com cultivares tardias, nas diferentes camadas (0-20; 20-40; 40-60; 60-80 e 80-100 cm).

O desdobramento das interações (C x E) para os teores da M.O. no solo nas diferentes profundidades estudadas (Figura 2), verifica-se para a camada 0-20cm do solo as cultivares CTC2, RB72454 e RB86751, apresentaram os mesmos valores de igual ordem de grandeza. A cultivar CTC 6 apresentou maiores valores com 15 e 17 meses de idade, a CTC8 com maior valor aos 12 meses tendendo a diminuir, com avanço da idade da cultura, enquanto a IAC94-2101 apresentou maior teor da M.O. apenas aos 17 meses de idade. Com o aumento da matéria orgânica segundo o

resultado de DE FEDE (2001) tem-se um aumento da população microbiana devido a diversidade de nichos ecológicos.

A comparação entre as cultivares dentro de cada idade de amostragem, Verifica-se que aos 12 e 15 meses de idade, a cultivar IAC94-2101 apresentou menor teor de M.O. no solo e a cultivar CTC8, de forma contrária, apresentou os menores teores de M.O. aos 17 meses de idade.

Na camada 20-40 cm verifica-se que as cultivares CTC2, CTC6, IAC94-2101 e RB72454 apresentaram aos 12 e 17 meses de idade teores semelhantes de M.O. no solo. Para a cultivar CTC8 os teores de M.O. encontrados nas duas primeiras amostragens não diferiram entre si, embora tenham sido superiores aos teores encontrados na terceira amostragem. Para cultivar RB86751 a segunda amostragem foi a que apresentou maiores teores de M.O. apresentando os mesmos valores da M.O.

Comparando as cultivares dentro de cada idade de amostragem, verifica-se que aos 12 e 17 meses de idade, a cultivar CTC8 proporcionou menor teor de M.O. no solo. Enquanto que as demais não apresentaram diferenças entre si. A amostragem realizadas aos 15 meses de idade os maiores teores ocorreram para a cultivar RB86751. Por outro lado, a cultivar IAC94-2101 apresentou os menores teores de MO no solo.

Para a camada 40-60 cm, verifica-se que a cultivar CTC6 apresentou teores inalterado de MO. Do solo ao longo das três épocas de amostragem. Para a cultivar CTC2, os maiores teores ocorreram nas duas primeira épocas de amostragem. Para as cultivares IAC942101 e BR72454 os maiores teores ocorreram aos 17 meses, sendo que para esta ultima esse valor não diferiu do encontrado na amostragem realizada aos 12 meses. Para a cultivar CTC8 os maiores teores ocorreram aos 12 meses, não havendo variações nas duas amostragens subseqüentes. Finalmente, a cultivar RB86751 apresentou os maiores teores aos 15 meses de idade.

Comparando as cultivares aos 12 meses, as RB72454 e RB86751 apresentaram maiores teores de M.O., aos 15 meses, apenas a cultivar RB86751 apresentou o valor superior aos demais e aos 17 meses as cultivares RB72454 e IAC94-2101 proporcionaram maiores teores de M.O. no solo.

Na camada 60-80 cm verifica-se, com exceção da CTC6 que não apresentou variação ao longo da amostragem realizada e IAC94-2101 que apresentou os maiores teores aos 17 meses, as demais foram superiores no que diz respeito aos teores de MO no solo, na amostragem realizada aos 12 meses.

Comparando as cultivares em cada uma das épocas amostradas, verifica-se que as cultivares RB72454 e RB86751 proporcionaram maiores valores de M.O. no solo aos 12 meses. Aos 15 meses a superioridade ficou por conta da cultivar RB86751, enquanto aos 17 meses as cultivares RB72454 e IAC94-2101 apresentaram maiores teores.

As comparações das épocas de amostragem para cada uma das cultivares estudadas demonstram que a maioria das cultivares apresentou níveis superiores de MO. Nas duas primeiras amostragens. As exceções foram CTC8, que não apresentou variações ao longo das amostragens, CTC2 e IAC94-2101, cuja superioridade se deu aos 17 meses de idade.

Comparando as cultivares dentro de cada idade estudada, a cultivar RB72454 foi superior as demais nas três épocas de amostragem, sendo que aos 17 meses seus teores de MO. Não diferiram daqueles proporcionados por CTC2 e IAC94-2101.

4.4.2. Capacidade de trocas Catiônica

Os resultados da capacidade de trocas catiônicas no solo estão na tabela 6. O cultivar CTC 2 apresentou maior valor de capacidade de troca catiônica nas camadas 0 a 40 e 60 a 80 cm de profundidade, de uma forma geral, observou-se um decréscimo conforme o aumento da profundidade, sendo que este decréscimo segundo CIOTTA (2003) pode estar relacionado ao grau de decomposição da matéria orgânica. O cultivar RB867515 obteve maiores valores nas profundidades 20-40 e 40-60 cm no solo que estão acima de $55 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$, sendo que os resultados apresentados estão de acordo com CATANI e JACINTO (1974) e PENATTI e FORTI (1993)

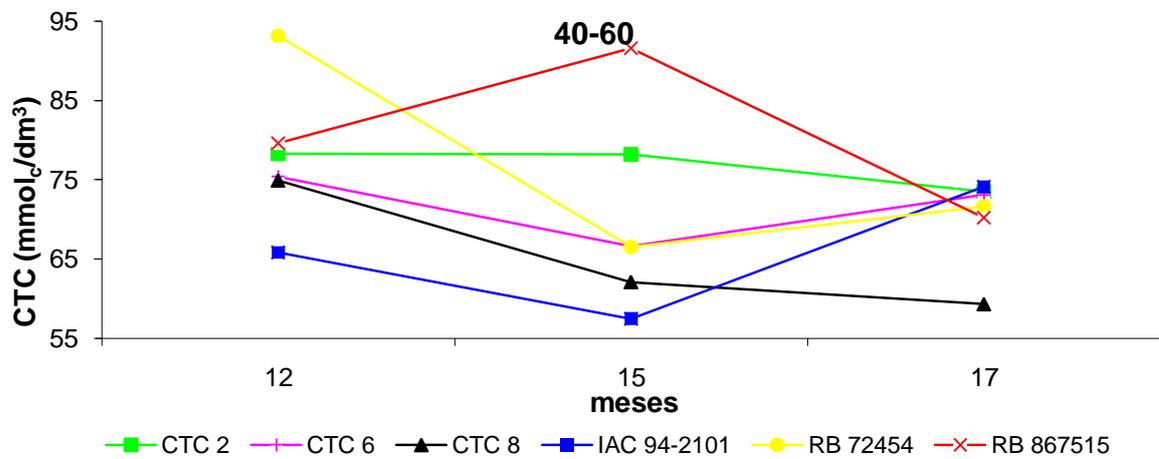
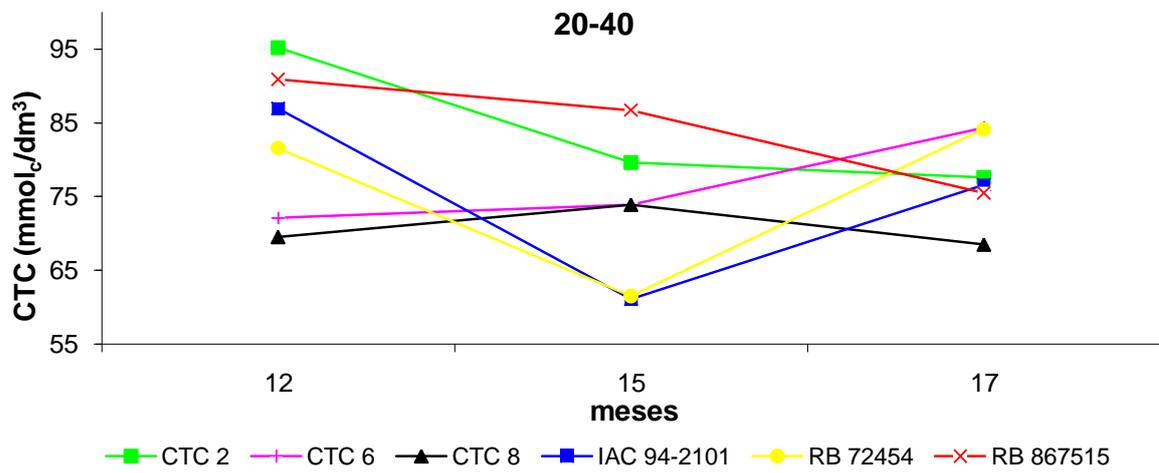
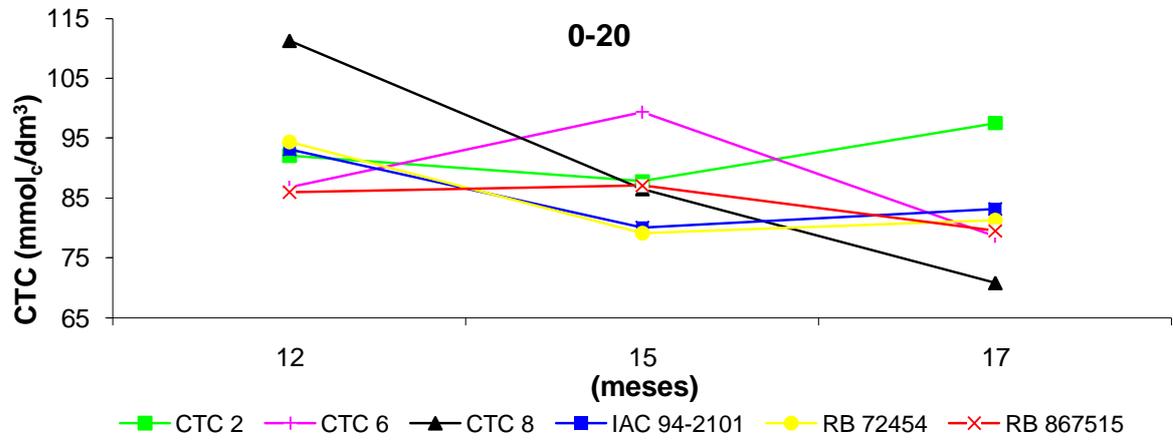
Baixos valores de capacidade de trocas catiônica no solo foi com cultivar IAC 94-2101, nas camadas 0 a 20 cm e 40 a 100 cm de profundidade, que pode ser explicado por seu baixo teor de matéria orgânica, resultados próximos aos estudos de KIEHL

(1985) e HOYT e TURNER (1975), segundo os quais apresentaram decréscimos em relação a profundidade.

Tabela 6 – Valores médios da capacidade de Troca de Cátion CTC ($\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$) obtido pelos cultivares tardias de cana-de-açúcar nas diferentes camadas analisadas.

	CAMADA (cm)				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Cultivares (C)					
CTC 2	92,47a	84,14a	76,67b	72,02a	65,23b
CTC 6	88,24b	76,77b	71,70c	63,30c	65,73b
CTC 8	89,52b	70,65c	65,44d	58,82d	61,44c
IAC 94-2101	85,46c	74,86b	65,80d	63,14c	61,07c
RB 72454	84,94c	75,76b	77,10b	68,25b	77,83a
RB 867515	84,17c	84,35a	80,46a	68,53b	62,31c
Teste F	33,72**	101,64**	130,42**	75,23**	147,52**
DMS (5 %)	2,3502	2,3038	2,3437	2,3511	2,2134
Época (E)					
1	93,94a	82,70a	77,86a	70,65a	68,18a
2	86,65b	72,80c	70,42b	59,81c	61,82c
3	81,82c	77,77b	70,30b	66,57b	66,80b
Teste F	245,70**	168,23**	124,50**	197,75**	83,40**
DMS (5 %)	1,3492	1,3226	1,3455	1,3497	1,2707
Teste F					
Blocos	1,13NS	1,05NS	1,11NS	0,48NS	2,53NS
CxE	100,46**	87,64**	81,68**	65,22**	51,84**
Média Geral	87,47	77,76	72,86	65,68	65,61
CV %	1,89	2,08	2,26	2,52	2,37

1-Números seguidos de letras distintas diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F. DMS – Diferença mínima significativa. CV % - Coeficiente de variação



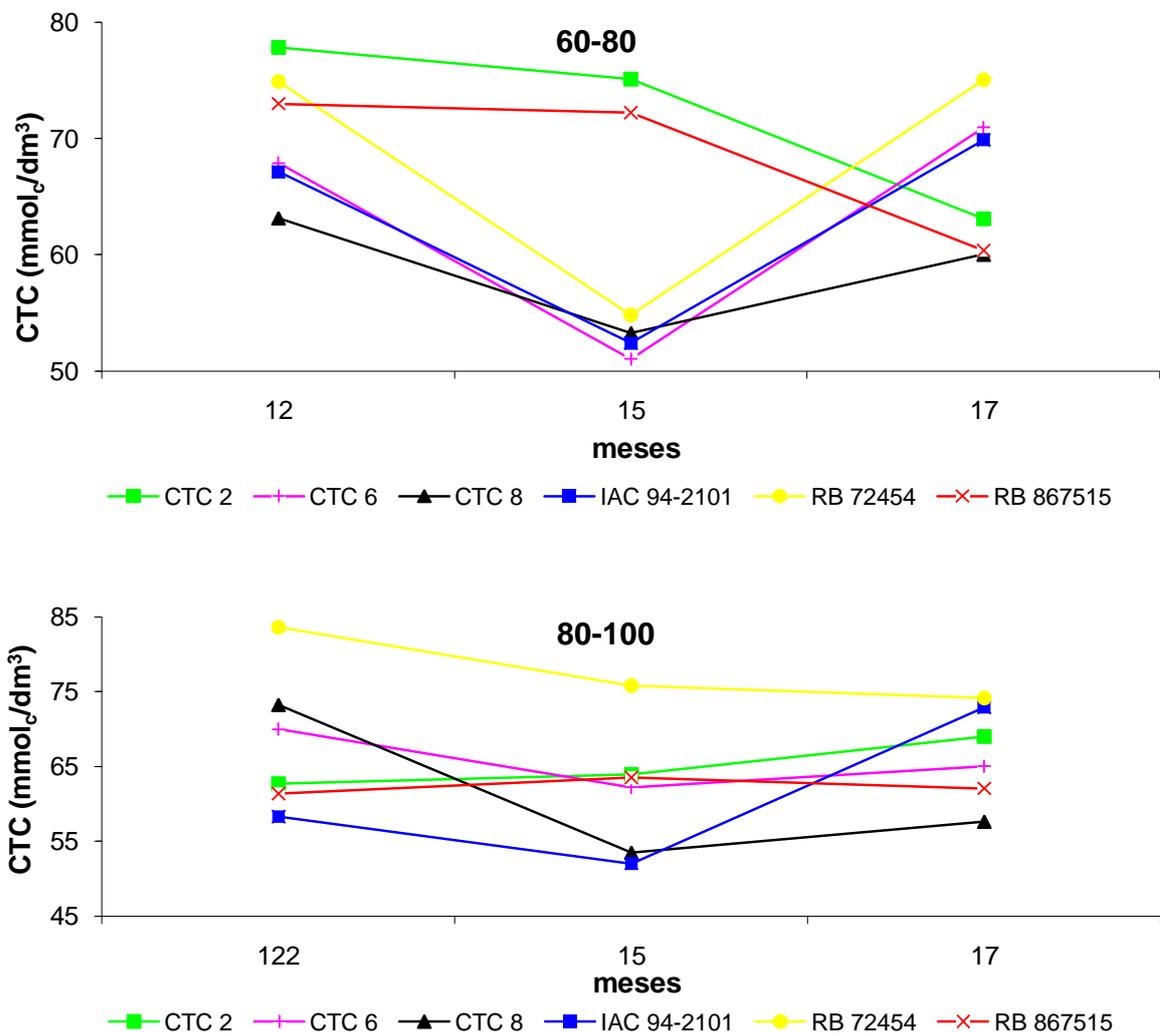


Figura 3. Desdobramento da interação (C x E) para os teores de CTC no solo com cultivares tardias, nas diferentes camadas (0-20; 20-40; 40-60; 60-80 e 80-100 cm).

Em relação ao desdobramento das interações (C x E) os teores da CTC no solo nas diferentes profundidades estudadas (Tabela 3), verifica-se que em todas as camadas estudadas a superioridade do teor de CTC para a maioria das cultivares obtido na amostra realizada aos 12 meses de idade. Essa relação já foi explicado por SANCHEZ (1983) que coloca que quando há o decréscimo da matéria orgânica logo, tem-se o da CTC, concordando com os resultados de CIOTTA (2003) e BRADY (1989).

Comparando as cultivares na camada 0-20 cm, verifica-se que aos 12 meses de idade a cultivar CTC8 apresentou maior teor de CTC no solo. Aos 15 meses foi a cultivar CTC6 e aos 17 meses a CTC2. Verifica-se ainda que na camada 20-40 cm aos

12 meses, a cultivar CTC2 foi a que apresentou o maior teor de CTC no solo. aos 15 meses destaca-se a cultivar RB86751. Na última amostragem realizada aos 17 meses, destacara-se a cultivar CTC6 e a RB72454.

Na camada 40-60 cm aos 12 e 15 meses de idade, as cultivares RB72454 e RB86751 respectivamente proporcionaram maiores teores de CTC no solo. Enquanto CTC8 obteve menor teor de CTC no solo aos 17 meses de idade, sendo que, para essa amostragem, as demais cultivares ocorreram em níveis superiores sem diferenciação.

Comparando os cultivares aos 12 meses de idade na camada 60-80 cm, as cultivares CTC2 e RB72454 apresentaram maiores valores de CTC no solo. Aos 15 meses o mesmo comportamento foram encontrados nas cultivares CTC2 e RB86751, e aos 17 meses a RB72454 com o maior valor.

A comparação das cultivares na camada 80-100 cm verifica-se que a cultivar RB72454 em todas as idades amostradas, demonstrou a superioridade no teor de CTC, aos 17 meses de idade a cultivar IAC94-2101 apresentou teores comparáveis aos da RB72454.

4.4.3. Acidez Potencial

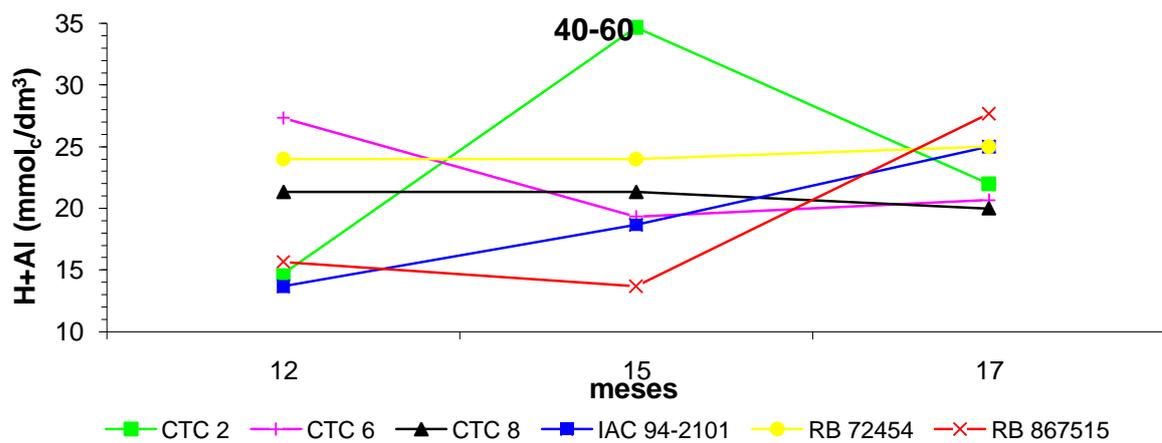
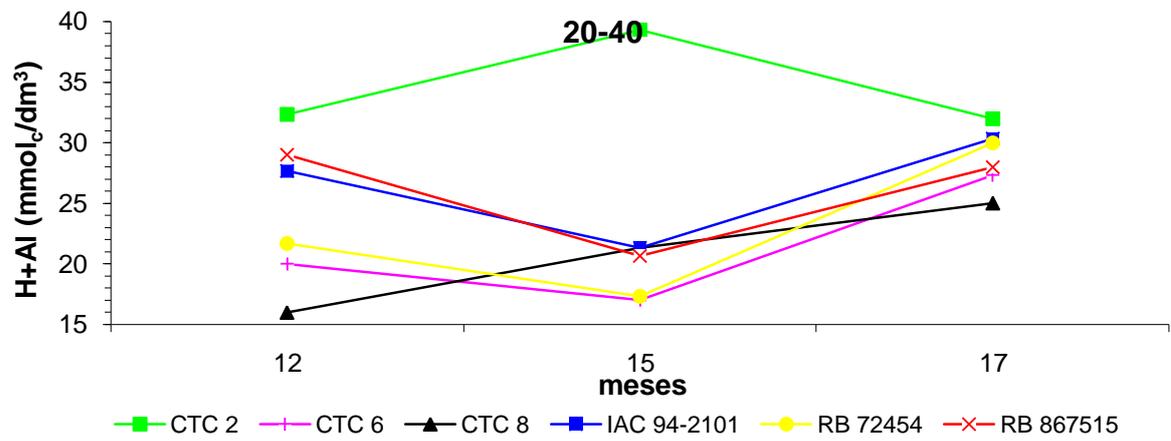
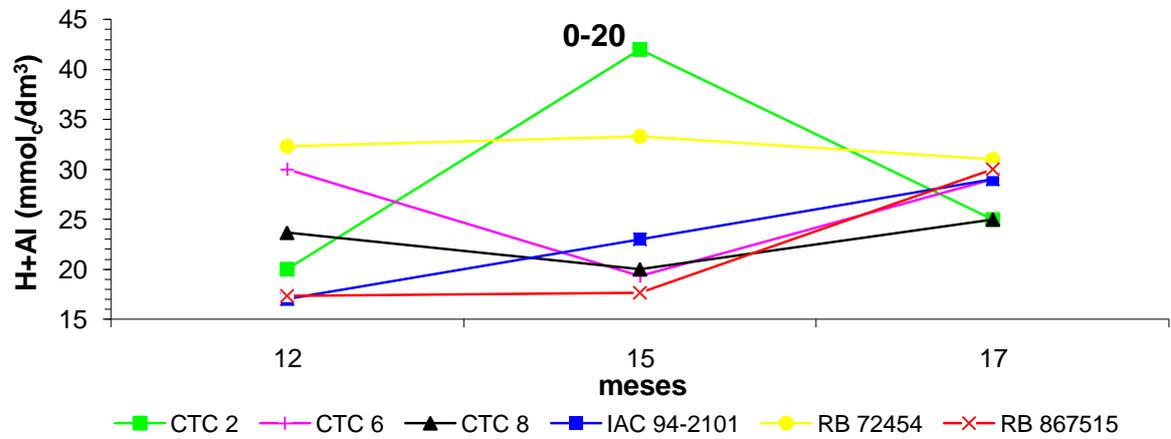
Segundo os valores da H+Al do solo representado na tabela 6. A cultivar RB72454 apresentou maiores valores nas camadas 0 a 20, 40 a 60 e 80 a 100 centímetros de profundidade, seguida do cultivar CTC 2 com maiores valores na profundidade de 20 a 40 e 60 a 80 centímetros. Isto pode implicar uma maior concentração de hidrogênio e alumínio no solo, elemento fitotóxico, no caso do alumínio, que pode ocupar a CTC do solo, indisponibilizando cátions importantes para as plantas, como: cálcio, magnésio e potássio (KIEHL, 1979; FRANCHINI et al., 2001; ZIGLIO et al., 1999). Em condições de alta acidez potencial a nutrição das plantas fica comprometida devido a lixiviação dos cátions que acabam não sendo adsorvidos pelas frações coloidais do solo, enquanto o alumínio fitotóxico presente pode prejudicar as plantas, principalmente as raízes, que tem seu crescimento restrito, ficando grossas e curtas (BOHNEN, 2000; MALAVOLTA et al., 1997).

O solo com cultivar CTC 8 apresentou menores teores nas camadas 0 a 40 e 60 a 100 cm de profundidade. Originando maior disponibilidade de nutrientes no solo (FRANCHINI et al, 2001; MALAVOLTA et al, 1997).

Tabela 7: Valores médios ¹da Acidez Potencial (mmol_c dm⁻³) obtido pelos cultivares tardias de cana-de-açúcar nas diferentes camadas analisadas.

	CAMADA (cm)				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
Cultivares (C)					
CTC 2	29,00b	34,55a	23,77ab	25,88a	20,00b
CTC 6	26,11c	21,44c	22,44bc	15,55d	19,66b
CTC 8	22,88d	20,77c	20,88c	15,88d	17,00c
IAC 94-2101	23,00d	26,44b	19,11d	20,33b	16,77c
RB 72454	32,22a	23,00c	24,33a	17,66c	23,55a
RB 867515	21,66d	25,88b	19,00d	21,33b	17,11c
Teste F	80,75**	91,66**	34,80**	90,60**	31,56**
DMS (5 %)	1,9583	2,2550	1,6623	1,7577	2,0017
Época (E)					
1	23,38a	24,44a	19,44b	19,11b	18,05b
2	25,88a	22,83b	21,94b	18,72c	18,77c
3	28,16a	28,77a	23,38a	20,50a	20,22a
Teste F	54,27**	67,73**	52,52**	10,30**	11,07**
DMS (5 %)	1,1242	1,2946	0,9543	1,0091	1,1492
Teste F					
Blocos	0,42NS	1,44NS	1,32NS	1,13NS	3,55*
CxE	72,73**	22,14**	82,36**	36,90**	31,40**
Média Geral	25,81	25,35	21,59	19,44	19,02
CV%	5,33	6,25	5,41	6,35	7,40

1-Números seguidos de letras distintas diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F. DMS – Diferença mínima significativa. CV % - Coeficiente de variação



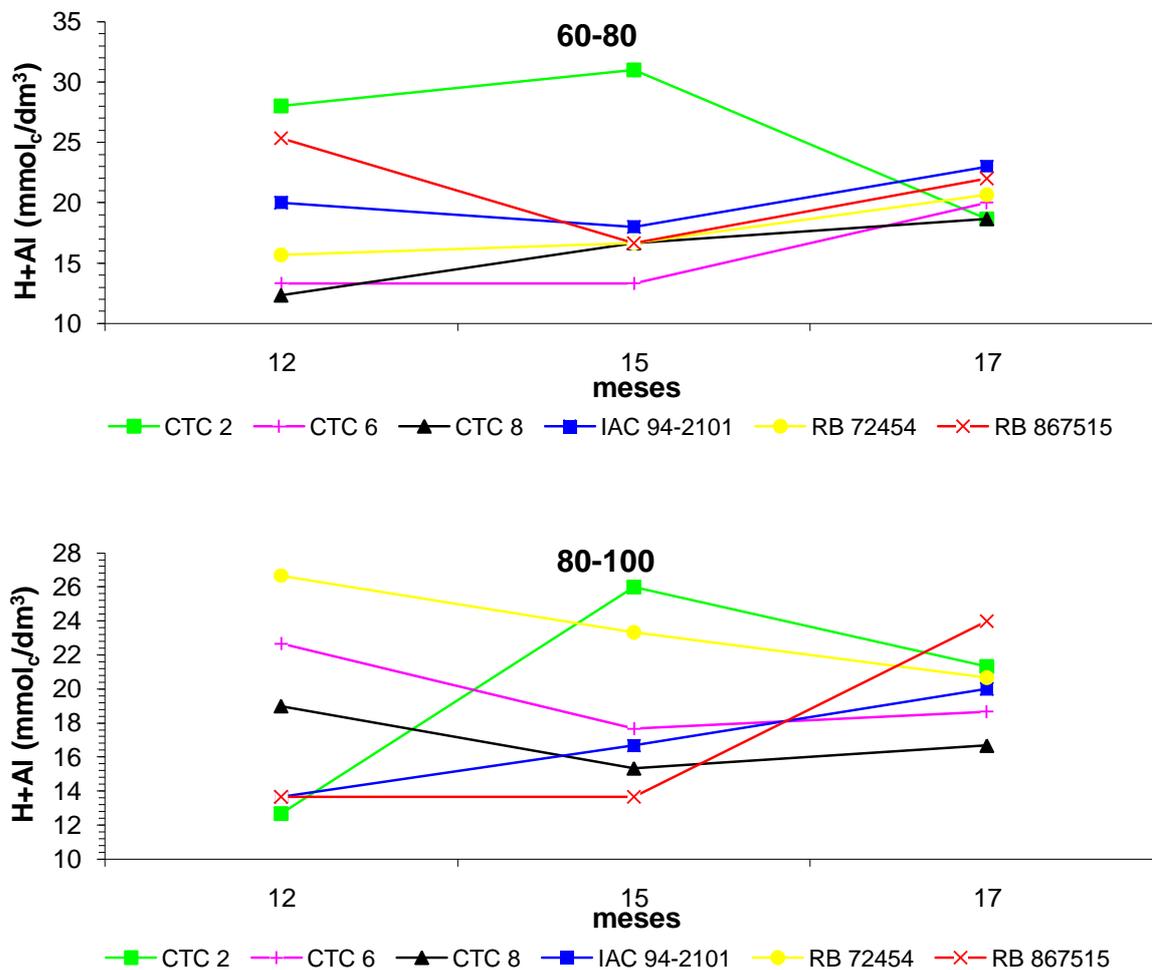


Figura 4. Desdobramento da interação (C x E) para os teores de H+Al no solo com cultivares tardias, nas diferentes camadas (0-20; 20-40; 40-60; 60-80 e 80-100 cm).

Em relação ao desdobramento da interação (C x E) para os teores de H+Al no solo nas diferentes camadas estudadas (Figura 4), demonstra que aos 15 meses de idade a cultivar CTC2 proporcionou maior valor de H+Al em todas as camadas amostradas. De forma geral, verifica-se que o avanço da idade das cultivares proporciona a maior quantidade de H+Al na maior parte dos solos amostrados aos 17 meses em todas as camadas.

As cultivares CTC6 e RB72454, aos 12 meses de idade, na camada 0-20 cm, proporcionaram maior teor de H+Al no solo, aos 15 meses foi a cultivar CTC2. Aos 17 meses, as cultivares CTC2 e CTC8.

4.6. Conclusão

Os valores de CTC no solo acompanharam todos os resultados da matéria orgânica apresentando os maiores teores na camada superficial e na primeira amostragem.

Nas camadas estudadas verifica-se a superioridade do teor de CTC para a maioria das cultivares obtido na amostra realizada aos 12 meses de idade. Em relação á acidez potencial no solo, aos 17 meses apresentou maiores valores em todas camadas analisadas do solo.

4.7 – REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2010: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2009. p.239-254.

BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989

BOHNEN, H. Acidez do solo: origem e evolução. In: KAMINSKI, J. (Coord.). **Uso de corretivos da acidez do solo no plantio direto**. Pelotas: Núcleo Tegal Sul da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p 9-19 (Boletim, 4).

CATANI, R. A.; JACINTO, A. O. **Análise química para avaliar a fertilidade do solo**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, 1974. (Boletim Técnico, 37).

CATTELAN, A.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo, em função da variações ambientais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.14, p.125-132, 1990.

CIOTTA, M. N.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V.; ERNANI, P. R.; ALBUQUERQUE, J. A. Matéria orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 6, nov-dez, 2003.

COPLANA – Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba. 2009. Disponível em: <http://www.coplana.com/gxpsites/hgxpp001.aspx?1,5,312,O,P,0>. Acesso em: novembro/2010.

CTC - Centro de Tecnologia Canavieira. Disponível em <www.ctcanavieira.com.br>. Acesso em: 03/maio/2010.

DE FEDE, K.L.; PANACCIONE, D.G.; SEXTONE, A.J. Characterization of dilution enrichment cultures obtained from size- fractionated soil bacteria by BIOLOGR community-level physiological profiles and restriction analysis of 16s rDNA genes. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v.33, n.11, p.1555-1562, 2001.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos 1999. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa. Produção de informação, Embrapa solos, 1999. 412p.

FRANCHINI, J.C.; MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A. Avaliação do potencial de utilização do material vegetal para mobilização de cátions no solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA DO SOLO, 28., 2001, Londrina. **Minicurso**...Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2001. 11 p.

HOYT, P.B.; TURNER, R.C. Effect of organic materials added to very acid soils on pH, aluminum, exchangeable NH₄ and crop yields. **Soil Science**, Baltimore, v.119, p.227-37, 1975.

IAC, Instituto Agronômico de Campinas. Variedades. Disponível em ([http://www .iac. sp. gov. br/UniPesquisa/Cana/Cana.asp](http://www.iac.sp.gov.br/UniPesquisa/Cana/Cana.asp)). Acesso em 03/maio/2010.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LANDELL, M.G. de A.; PINTO, L.R.; CRESTE, S.; XAVIER, M.A.; DOS ANJOS, I.A.; VASCONCELOS, A.C. de; BIDÓIA, M.A.P.; DA SILVA, D.N.; SILVA, M. de A. Seleção de novas variedades de cana-de-açúcar e seu manejo de produção. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, v. 110, p. 18-24, 2005.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

MIELNICZUK, J. Matéria Orgânica e Sustentabilidade de Sistemas Agrícolas. In: SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F. A. O. **fundamentos da matéria orgânica do solo**: ecossistemas tropicais e subtropicais. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 1-18.

PENATTI, C. P, FORTI, J.A. Projeto: calcário e gesso em cana-de-açúcar. Divisão Central de Engenharia Agrícola- Seção de Manejo de Solo, COPERSUCAR, 1993. 79p.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2002. 309p.

RAIJ, B. VAN. CANARELLA, H. QUAGGIO, J. A. FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed.rev.atual. Campinas: Fundação IAC, 1997. 285p.

SANCHEZ, P.A.; VILLACHICA, J.H.; BANDY, D.E. Soil fertility dynamics after clearing tropical rainforest in Peru. **Soil Science Society of America Journal**, Madison v.47, p. 1171-1178, 1983.

SPIRONELLO, A.; RAIJ, B VAN.; PENATTI, C. P.; CANTARELLA, H.; MORELLI, J. L.; ORLANDO FILHO, J.; LANDELL, M. G. A.; ROSSETTO, R. Cana-de-açúcar. In: RAIJ, B van et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundações IAC, 1997. p. 237-239.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Produção Brasil**: produção do etanol do Brasil e produção do açúcar do Brasil. Disponível em: (<http://www.portalunica.com.br/portalunica/>). Acesso em: 14 maio 2009.

ZIGLIO, C.M.; MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. Formas orgânicas e inorgânicas de mobilização do cálcio no solo. **Brasilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.42, p.257-262, 1999.

APÊNDICE

Cultivares Precoces

Tabela A1. Desdobramento da interação (C x E) para teores de matéria orgânica no solo, na camada 0-20 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	23,66Aab	24,33Aa	22,33Aabc	21,33Abc	20,00Bc	23,66Aab	9,00**
15	21,66Bb	24,66Aa	16,66Bc	20,33Ab	24,33Aa	20,00Bbc	23,90**
17	19,00Cb	18,00Bb	21,66Aa	18,00Bb	19,00Bb	17,66Cb	7,11**
Teste F	18,01**	46,36**	20,93**	9,61**	26,41**	30,06**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A2. Desdobramento da interação (C x E) para teores de matéria orgânica no solo, na camada 20-40 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	20,66 Aa	16,66 Bc	19,00 Aab	18,00 Abc	19,00 Aab	21,00 Aa	12,02**
15	17,33 Bb	18,66 Aab	11,33 Cc	17,33 Ab	20,33 Aa	17,00 Bb	42,08**
17	15,66 Ca	13,00 Cb	15,00 Bab	15,00 Bab	15,00 Bab	16,66 Ba	6,56**
Teste F	29,50**	37,60**	66,93**	11,30**	35,07**	26,47**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A3. Desdobramento da interação (C x E) para teores de matéria orgânica no solo, na camada 40-60 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	15,66 Abc	13,33 Ad	13,66 Acd	15,00 Abcd	16,00 Bb	18,66 Aa	16,79**
15	12,66 Bb	13,33 Ab	8,66 Bc	13,00 Bb	18,00 Aa	14,66 Bb	41,55**
17	13,00 Ba	10,33 Bb	9,33 Bb	13,00 Ba	14,00 Ca	14,00 Ba	17,60**
Teste F	12,25**	13,59**	33,38**	6,04**	18,12**	28,86**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A4. Desdobramento da interação (C x E) para teores de matéria orgânica no solo, na camada 60-80 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	13,00 Ab	14,00 Ab	11,00 Ac	14,33 Ab	13,33 Ab	16,33 Aa	16,12**
15	10,00 Bd	11,00 Bcd	8,00 Be	12,33 Bbc	14,33 Aa	13,33 Bab	28,21**
17	11,33 Bab	10,00 Bbc	8,33 Bc	11,66 Bab	13,00 Aa	12,00 Ba	14,35**
Teste F	11,87**	22,77**	14,21**	10,12**	2,53 ^{NS}	25,89**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A5. Desdobramento da interação (C x E) para teores de matéria orgânica no solo, na camada 80-100 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	13,00 Ab	10,00 Ad	11,00 Acd	13,33 Ab	12,66 Abc	16,00 Aa	25,87**
15	9,00d Ce	10,00 Acd	8,00 Be	14,33 Aa	11,66 Abc	13,00 Bab	35,47**
17	10,66 Bbc	9,00c Ad	7,66 Bd	13,66 Aa	11,33 Ab	11,66 Bb	26,67**
Teste F	24,22**	2,00NS	20,22**	1,56 ^{NS}	2,89 ^{NS}	29,56**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A6. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 00-20 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	92,80 Ac	97,83 Ab	101,36 Aa	74,30 Bd	61,66 Ce	73,76 Ad	377,02**
15	81,30 Cc	91,10 Ba	86,96 Bb	87,60 Ab	77,56 Ad	76,53 Ad	52,12**
17	88,66 Ba	72,96 Cc	83,86 Cb	64,50 Cd	70,40 Bc	66,90 Bd	138,45**
Teste F	50,48**	246,09**	129,73**	199,98**	94,33**	36,60**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A7. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 20-40 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	75,40 Ab	78,76 Aab	80,23 Aa	64,70 Bd	70,70 Bc	77,26 Aab	48,02**
15	71,93 Bb	79,06 Aa	62,40 Cd	69,76 Abc	78,30 Aa	66,50 Bc	60,53**
17	59,00 Cc	75,00 Ba	75,00 Ba	62,90 Bb	61,80 Cbc	65,16 Bb	59,99**
Teste F	105,49**	14,36**	118,65**	17,90**	96,31**	62,16**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A8. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 40-60 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	62,26 Ac	68,33 Ab	77,80 Aa	70,83 Ab	62,16 Bc	59,66 Cc	76,80**
15	59,96 ABc	58,50 Cc	54,56 Bd	61,10 Bbc	65,80 Aa	64,10 Bab	26,66**
17	57,63B cd	63,76 Bb	56,16 Bd	59,73 Bc	60,90 Bbc	67,46 Aa	28,33**
Teste F	8,86**	39,99**	278,11**	60,51**	10,68**	25,28**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A9. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 60-80 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	58,70 Bd	69,00 Aabc	68,53 Abc	66,76 Ac	71,93 Aab	72,33 Aa	36,61**
15	61,60 Aab	54,53 Cc	57,16 Bc	60,96 Bb	63,83 Bab	64,56 Ba	22,47**
17	54,00 Cc	61,06 Ba	52,73 Cc	55,66 Cbc	57,86 Cab	57,63 Cab	13,39**
Teste F	21,81**	77,83**	98,49**	45,71**	73,92**	80,20**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A10. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 80-100 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	66,13 Ab	52,90 Ac	71,40 Aa	55,46 Bc	63,33 Ab	55,93 ABc	71,46**
15	60,56 Bab	52,40 Ac	57,30 Bb	61,20 Aa	63,83 Aa	57,40 Ab	21,67**
17	54,20 Ca	47,33 Bb	48,93 Cb	53,63 Ba	55,13 Ba	53,13 Ba	13,59**
Teste F	48,67**	12,95**	176,01**	21,27**	32,58**	6,42**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A11. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez potencial no solo, na camada 00-20 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	31,33 Ab	14,00 Be	25,00 Bc	39,33 Aa	20,00 Bd	18,66 Cd	190,46**
15	25,66 Bc	13,66 Be	30,33 Ab	20,33 Cd	22,00 Bd	41,00 Aa	195,50**
17	29,33 Aa	24,33 Abc	22,00 Cc	30,00 Ba	25,33 Ab	31,00 Ba	28,86**
Teste F	18,24**	81,22**	39,34**	39,34**	16,03**	276,39**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A12. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez potencial no solo, na camada 20-40 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	22,33 Ac	30,33 Ab	16,00 Cd	23,00 Bc	29,33 Ab	34,00 Ba	86,09**
15	22,66 Ac	21,33 Cc	27,33 Ab	23,00 Bc	30,33 Ab	38,00 Aa	79,27**
17	22,00 Ab	25,00 Bb	22,00 Bb	28,33 Aa	24,00 Bb	31,00 Ca	25,97**
Teste F	0,22NS	40,79**	64,02**	18,88**	23,08**	24,56**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A13. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez potencial no solo, na camada 40-60 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	22,33 Ab	23,66 Ab	29,33 Aa	30,66 Aa	16,66 Cc	16,66 Cc	75,50**
15	19,66 Bc	20,66 Bc	16,66 Cd	22,33 Cc	25,66 Ab	34,66 Aa	83,97**
17	22,00 ABc	20,00 Bc	19,33 Bc	25,00 Bb	21,66 Bc	31,00 Ba	39,10**
Teste F	4,43*	8,01**	93,68**	38,05**	42,71**	190,07**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A14. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez potencial no solo, na camada 60-80 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	13,33 Bc	24,33 Ab	12,33 Cc	24,33 Ab	27,33 Aab	30,00 Aa	94,54**
15	20,00 Ac	21,33 Bbc	23,66 Ab	21,33 Bbc	24,33 Bb	30,00 Aa	22,46**
17	20,66 Aab	19,33 Bc	20,00 Bab	22,66 ABa	23,00 Ba	22,00 Bab	3,90**
Teste F	28,59**	11,01**	58,15**	3,93*	8,56**	37,09**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A15. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez potencial no solo, na camada 60-80 cm de solo, com as cultivares precoces de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	SP91-1049	SP80-1842	IACSP93-3046	CTC 16	CTC 7	CTC 9	
12	24,33 Ab	12,00 Be	27,33 Aa	20,66 Ac	16,66 Bd	13,00 Ce	87,50**
15	19,33 Bbc	19,33 Abc	17,33 Bc	21,00 Ab	18,66 Bbc	28,00 Aa	33,21**
17	21,33 Bab	20,00 Abc	18,00 Bc	22,00 Aab	24,00 Aa	22,00 Bab	9,53**
Teste F	14,50**	45,11**	71,56**	1,10 ^{NS}	32,90**	130,49**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

CULTIVARES PARA A COLHEITA EM MEIO DE SAFRA

Tabela A16. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Matéria orgânica no solo, na camada 00-20 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	24,33 Ab	12,00 Be	27,33 Aa	20,66 Ac	16,66 Bd	13,00 Ce	87,50**
15	19,33 Bbc	19,33 Abc	17,33 Bc	21,00 Ab	18,66 Bbc	28,00 Aa	33,21**
17	21,33 Bab	20,00 Abc	18,00 Bc	22,00 Aab	24,00 Aa	22,00 Bab	9,53**
Teste F	14,50**	45,11**	71,56**	1,10 ^{NS}	32,90**	130,49**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A17. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Matéria orgânica no solo, na camada 20-40 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	18,33A bc	17,67 Ac	18,00 Bbc	21,33 Aa	20,33 Aab	18,00Abc	7,47**
15	18,6 A ab	13,67 Bc	20,00 Aa	18,33 Bab	19,33 Aab	17,33Ab	16,65**
17	14,67B bc	15,00 Bb	20,00 Aa	15,33 Cb	19,67 Aa	12,33Bc	30,02**
Teste F	16,09**	13,55**	4,36*	29,40**	0,85 NS	31,34**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A18. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Matéria orgânica no solo, na camada 40-60 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	16,00 Abc	15,00 B cd	13,67 B d	18,33 B a	17,67 A ab	7,33 C e	87,67**
15	15,00 Ab	17,00 A a	15,67 A ab	15,33 C ab	15,67 B ab	13,00 A c	9,46**
17	12,67 B c	17,67 A b	12,33 B cd	20,00 A a	11,33 C cd	10,67 B d	79,96**
Teste F	16,21**	10,67**	15,60**	30,99**	58,08**	44,95**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A19. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Matéria orgânica no solo, na camada 60-80 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	12,00 Ab	13,00 A b	16,00 A a	14,33 A ab	13,67 Aab	12,33 Ab	5,31**
15	12,00 Aab	14,00 A a	12,00 B ab	12,33 A ab	11,67ABab	10,33ABb	3,43**
17	11,67 Aab	10,67 B bc	10,67 B bc	14,00 A a	10,33 B bc	8,67 B c	7,64**
Teste F	0,09 NS	7,19**	18,93**	2,82 NS	6,92**	8,28**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A20. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Matéria orgânica no solo, na camada 80-100cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	12,33 A b	12,00 A b	11,00 A b	16,00 A a	12,00 A b	11,67 A b	22,55**
15	11,33 Aab	12,00 A a	11,00 A ab	10,00 C b	11,00 A ab	10,67 Aab	3,19*
17	9,33 B bc	10,67 B ab	9,33 B bc	11,67 B a	8,67 B c	9,33 B bc	8,85**
Teste F	16,73**	4,25*	6,64**	68,80**	20,98**	9,83**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A21. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 00-20cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	71,37 B e	88,17 A d	123,13 A a	93,47 A c	100,70 A b	92,97 A c	351,33**
15	81,67 A c	81,33 B c	89,87 C b	85,07 B c	98,87 A a	95,10 A a	64,26**
17	66,50 C e	79,07 B cd	96,60 B a	82,60 B bc	85,17 B b	75,50 B d	124,18**
Teste F	73,37**	27,46**	378,49**	39,71**	88,16**	141,48**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A22. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 20-40 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	65,53 Cd	82,23 A b	67,43 C d	73,50 AB c	86,97 A a	65,50 Ad	105,02**
15	80,13 Aa	67,27 C c	73,20 B b	76,13 A b	81,13 B a	67,83 Ac	43,96**
17	68,77 Bd	74,93 B bc	86,63 A a	72,97 B c	78,23 B b	59,63 B e	102,54**
Teste F	73,19**	69,72**	120,81**	3,58*	24,63**	22,22**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A23. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 40-60 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	63,70 C c	62,90 B c	63,83 B c	79,40 B a	74,43 A b	73,30 Ab	58,22**
15	75,80 Aa	61,77 B c	52,67 C d	66,33 C b	73,37 A a	60,00 Cc	88,97**
17	68,97 B c	75,50 A b	73,67 A b	86,27 A a	65,60 Bcd	63,73 Bd	79,64**
Teste F	43,55**	68,75**	130,61**	121,31**	27,50**	55,68**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A24. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 60-80 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	68,57Bbc	65,57 A c	53,10 B e	69,53 B b	78,57 A a	59,77 Ad	125,93**
15	73,77 Aa	63,37 AB c	47,23 C e	69,63 B b	62,87 B c	54,37 Bd	156,65**
17	59,33Ccd	62,63 B c	67,00 A b	72,73 A a	53,87 C e	56,40 Bde	80,78**
Teste F	88,01**	3,84*	169,73**	5,45**	257,36**	12,25**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A25. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 80-100 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	56,93 Bd	59,37 B d	64,13 A c	80,33 A a	67,40 A b	63,37 Ac	177,44**
15	62,77 Aa	56,80 C b	52,33 C c	59,17 C b	58,17 B b	51,23 Bc	48,95**
17	54,47 Cd	62,63 A b	58,73 B c	69,63 B a	50,53 C e	52,53 Bde	133,02**
Teste F	47,31**	22,26**	90,86**	291,68**	185,75**	115,56**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A26. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez potencial no solo, na camada 00-20 cm de solo, com cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	27,00 Bb	25,00 B b	19,33 B c	27,67 A b	18,67 B c	31,00 Aa	56,67**
15	31,00 Aa	26,67 B b	19,33 B c	27,00 A b	20,67 B c	27,00 Bb	46,27**
17	31,00 Aa	31,00 A a	28,00 A b	28,00 A b	30,00 Aab	32,00 Aa	6,66**
Teste F	12,69**	22,83**	59,60**	0,62 ^{NS}	87,10**	16,66**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A27. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez potencial no solo, na camada 20-40 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	29,00 Aa	31,00 A a	20,00 B c	17,00 C c	24,33 B b	19,33 C c	62,84**
15	30,00 Aa	21,33 C b	17,33 C c	30,33 A a	33,00 A a	32,00 Aa	81,40**
17	28,00 Ab	28,00 B b	28,00 A b	25,00 B b	32,00 A a	26,00 Bb	11,39**
Teste F	1,98 ^{NS}	48,37**	60,88**	88,98**	44,41**	79,32**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A28. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez potencial no solo, na camada 40-60 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	19,67 B c	17,33 C c	23,67 A b	25,00 C ab	12,00 C d	27,00 Aa	53,01**
15	21,33 B c	22,33 B c	20,00 B c	31,00 A a	30,00 Aab	27,00 Ab	37,64**
17	25,00 Aab	28,00 A a	20,67 B c	28,00 B a	25,00 Bab	23,00 Bbc	13,94**
Teste F	12,73**	48,69**	6,52**	15,39**	147,59**	9,12**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A29. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez potencial no solo, na camada 60-80 cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	24,67 Aa	24,67 A a	13,67 B b	16,00 C b	22,00 B a	14,00 Bb	44,61**
15	24,67 Ab	24,33 A b	14,33 B c	29,00 A a	25,00 A b	23,00 Ab	39,10**
17	23,00 Aab	20,00 B bc	19,33 A c	26,00 B a	20,67 Bbc	21,33 Abc	9,83**
Teste F	1,52 ^{NS}	11,16**	15,79**	76,27**	8,11**	37,74*	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A30. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez potencial no solo, na camada 80-100cm de solo, com as cultivares de cana-de-açúcar para a colheita em meio de safra.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 15	IAC91-1099	IACSP94-4004	IACSP95-5000	RB855536	SP81-3250	
12	15,33 Bb	17,00AB b	23,67 A a	23,00 A a	11,33 B c	26,33 Aa	48,17**
15	16,33 Bb	14,67 B b	20,67 B a	23,00 A a	21,33 A a	21,33 Ba	15,53**
17	20,67Aab	19,33A ab	17,33 C b	21,33 A a	20,00 A ab	17,33 Cb	4,11**
Teste F	11,62**	7,87**	14,51**	1,34NS	42,62**	29,40**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

CULTIVARES TARDIAS

Tabela A31. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Matéria Orgânica no solo, na camada 00-20 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	23,50Aa	21,00Ba	23,67Aa	13,67Cb	22,00Aa	23,33Aa	27,43**
15	22,00Aa	23,67Aa	20,67Ba	17,00Bb	21,33Aa	23,33Aa	10,89**
17	24,00Aa	21,33ABa	18,00Cb	22,67Aa	21,33Aa	21,67Aa	7,46**
Teste F	2,03NS	3,95*	15,03**	38,72**	0,28NS	1,73NS	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A32. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Matéria Orgânica no solo, na camada 20-40 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	20,00Aa	18,00ABab	15,67ABb	18,00Aab	19,00Aa	19,00Ba	5,37**
15	19,00Ab	16,67Bbc	17,67Abc	12,00Bd	15,00Bc	23,67Aa	37,80**
17	19,67Aa	19,00Aa	15,33Bb	19,00Aa	19,67Aa	17,00Bab	7,43**
Teste F	0,63NS	3,35*	3,89*	35,03**	15,57**	28,60**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A33. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Matéria Orgânica no solo, na camada 40-60 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	16,00Abc	14,00Acd	15,33Abcd	13,67Bd	18,33Aa	16,67Bab	10,31**
15	15,00Ab	13,00Ab	13,33Bb	9,67Cc	13,33Bb	20,67Aa	45,01**
17	13,00Bbc	14,67Ab	11,67Bc	17,00Aa	17,00Aa	13,67Cbc	16,04**
Teste F	7,96**	2,40NS	11,50**	46,01**	22,88**	42,09**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A34. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Matéria Orgânica no solo, na camada 60-80 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	14,00Ab	11,00Ac	13,00Ab	12,33Bbc	17,33Aa	16,33Aa	29,92**
15	11,00Bb	10,00Abc	10,00Bbc	8,33Cc	11,33Cb	16,00Aa	34,83**
17	10,67Bb	11,00Ab	11,00Bb	15,00Aa	15,33Ba	10,33Bb	26,90**
Teste F	17,19**	1,70NS	11,90**	57,42**	47,60**	57,99**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A35. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Matéria Orgânica no solo, na camada 80-100 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	12,33Bbc	11,67Abcd	11,00Acd	10,00Bd	17,67Aa	13,67Ab	25,56**
15	8,33Cd	12,00Abc	10,00Acd	10,00Bcd	19,00Aa	13,67Ab	50,49**
17	17,00Aa	8,67Bb	10,33Ab	16,67Aa	15,33Ba	9,00Bb	52,95**
Teste F	65,01**	11,65**	0,90NS	51,19**	11,90**	25,08**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A36. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 00-20 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	92,10Bb	86,80Bc	111,23Aa	93,17Ab	94,40Ab	85,97Ac	91,88**
15	87,80Cb	99,367Aa	86,50 Bb	80,07Bc	79,10Bc	87,07Ab	57,96**
17	97,53Aa	78,567Cc	70,83Cd	83,17Bb	81,33Bbc	79,50Bbc	84,80**
Teste F	26,16**	120,64**	456,17**	51,53**	75,10**	18,38**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A37. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 20-40 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	95,20Aa	72,10Bd	69,53Bd	86,93Ab	81,60Ac	90,87Ab	120,79**
15	79,60Bb	73,90Bc	73,93Ac	61,10Cd	61,57Bd	86,73Ba	115,79**
17	77,63Bb	84,33Aa	68,50Bc	76,57Bb	84,13Aa	75,47Cb	40,34**
Teste F	106,00**	49,92**	9,53**	193,39**	174,89**	72,70**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A38. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 40-60 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	78,27Abc	75,40Ac	74,93Ac	65,83Bd	93,17Aa	79,60Bb	87,73**
15	78,23Ab	66,6 Bc	62,10Bd	57,47Ce	66,53Cc	91,60Aa	171,68**
17	73,53Ba	73,10Aa	59,30Bb	74,10Aa	71,60Ba	70,20Ca	34,37**
Teste F	8,20**	23,03**	76,83**	76,48**	221,16**	127,21**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A39. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 60-80 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	77,83Aa	67,90Ac	63,17Ad	67,13Acd	74,90Aab	73,00Ab	33,21**
15	75,13Aa	51,03Bb	53,27Bb	52,40Bb	54,80Bb	72,23Aa	129,42**
17	63,10Bc	70,97Ab	60,03Ac	69,90Ab	75,07Aa	60,37Bc	43,04**
Teste F	67,60**	126,57**	28,13**	97,23**	149,19**	55,12**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A40. Desdobramento da interação (C x E) para teores de CTC no solo, na camada 80-100 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	62,70Bc	69,97Ab	73,23Ab	58,30Bd	83,57Aa	61,37Acd	108,97**
15	63,97Bb	62,20Bb	53,47Cc	52,03Cc	75,77Ba	63,50Ab	91,15**
17	69,03Ab	65,03Bc	57,63Bd	72,90Aa	74,17Ba	62,07Ac	51,08**
Teste F	13,92**	19,15**	134,59**	142,11**	31,35**	1,47NS	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A41. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez Potencial no solo, na camada 00-20 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	20,00Cc	30,00Aa	23,66Ab	17,00Cc	32,33Aa	17,33Bc	67,39**
15	42,00Aa	19,33Bd	20,00Bcd	23,00Bc	33,33Ab	17,667Bd	148,42**
17	25,00Bb	29,00Aa	25,00Ab	29,00Aa	31,00Aa	30,00Aa	10,40**
Teste F	210,63**	54,96**	10,62**	57,01**	2,17NS	82,53**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A42. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez Potencial no solo, na camada 20-40 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	32,33Ba	20,00Bc	16,00Cd	27,67Ab	21,67Bc	29,00Aab	45,90**
15	39,33Aa	17,00Bc	21,33Bb	21,33Bb	17,33Cc	20,67Bbc	82,58**
17	32,00Ba	27,33Abc	25,00Ac	30,33Aab	30,00Aab	28,00Abc	7,47**
Teste F	20,48**	33,75**	24,46**	25,52**	49,50**	24,73**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A43. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez Potencial no solo, na camada 40-60 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	14,67Cc	27,33Aa	21,33Ab	13,67Cc	24,00Ab	15,67Bc	69,03**
15	34,67Aa	19,33Bc	21,33Abc	18,67Bc	24,00Ab	13,67Bd	111,01**
17	22,00Bb	20,67Bb	20,00Ab	25,00Aa	25,00Aa	27,67Aa	19,48**
Teste F	225,00**	40,38**	1,30NS	70,90**	0,73NS	126,01**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A44. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez Potencial no solo, na camada 60-80 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	28,00Ba	13,33Bcd	12,33Bd	20,00Bb	15,67Bc	25,33Aa	82,44**
15	31,00Aa	13,33Bc	16,67Ab	18,00Bb	16,67Bb	16,67Cb	75,87**
17	18,67Cb	20,00Aab	18,67Ab	23,00Aa	20,67Aab	22,00Ba	6,09**
Teste F	81,32**	29,12**	20,60**	12,45**	13,76**	37,57**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela A45. Desdobramento da interação (C x E) para teores de Acidez Potencial no solo, na camada 80-100 cm de solo, com as cultivares tardias de cana-de-açúcar.

Idade (meses)	Cultivares						Teste F
	CTC 2	CTC 6	CTC 8	IAC94-2101	RB72454	RB86751	
12	12,67Cd	22,67Ab	19,00Ac	13,67Cd	26,67Aa	13,67Bd	49,68**
15	26,00Aa	17,67Bb	15,33Bbc	16,67Bbc	23,33Ba	13,67Bc	35,34**
17	21,33Bab	18,67Bbc	16,67ABc	20,00Abc	20,67Bab	24,00Aa	9,34**
Teste F	69,38**	10,61**	5,22*	15,21**	13,70**	53,95**	

1-Números seguidos de letras distintas maiúsculas, na coluna, e minúsculas, na linha diferem entre si a 5 % de probabilidade, pelo Teste de Tukey. ** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F.