

ANÁLISE DO SOLO DAS ÁREAS DE AGRICULTURA FAMILIAR IRRIGADAS COM FONTE DE ENERGIA SOLAR

NASCIMENTO, Jéssica Felipe do¹; GOMES, Kelly Cristiane². RIBEIRO, Halley Dayane
dos Santos³

¹Universidade Federal da Paraíba, jessicafelipedonascimento@hotmail.com; ²Universidade Federal da Paraíba,
gomes@cear.ufpb.br; ³Universidade Federal da Paraíba, dayane_gba@hotmail.com

RESUMO: O uso racional do solo deve ser baseado em atividades produtivas que considerem o potencial de terras para diferentes formas de uso. O objetivo deste trabalho é caracterizar e analisar os solos das áreas submetidas à irrigação com a utilização de energia solar fotovoltaica. Para tanto foram avaliados solos sob o uso de agricultura nos municípios de Boqueirão e Mamanguape. Os solos foram coletados em nove pontos amostrais para cada área e em duas profundidades (0-20 e 20-40 cm), sendo realizadas análises de amostras simples e composta. As amostras foram caracterizadas química e mineralogicamente via Fluorescência de Raios-X (FRX) e Difração de Raios-X (DRX). Os resultados indicam que quando comparados os dois pontos de coletas (Boqueirão e Mamanguape), observa-se que os solos sofreram influência do tipo de manejo, utilizados em cada área de agricultura, estando também relacionado com a localização das áreas e o relevo que as mesmas se encontram e que foram detectados pelas técnicas de análises químicas e mineralógicas. Portanto pode-se concluir que as técnicas de FRX e DRX foram capazes de ser usadas no estudo da influência do manejo e da topografia de solos.

Palavras-chave: Caracterização mineralógica, Fluorescência de Raios-X, Difração de Raios-X, Irrigação.

INTRODUÇÃO

O uso racional do solo deve ser baseado em atividades produtivas que considerem o potencial de terras para diferentes formas de uso, fundamentado no conhecimento das potencialidades e fragilidade dos ambientes, de forma a garantir a produção e reduzir os processos geradores de desequilíbrio ambiental, com base em tecnologias técnicas e ambientalmente apropriadas (GEBLER; PALHARES, 2007), por ser o solo um recurso essencial para a produção de alimentos e matéria prima, a conservação e recuperação através de práticas de manejo que promovam a manutenção de sua qualidade são primordiais à preservação. Desta forma, desenvolver um sistema de manejo e irrigação adequado ao tipo do solo contribui para a melhoria de sua qualidade, mantendo ou alterando ao mínimo suas características e propriedades (RIBON et al., 2002).

A irrigação tem importante papel na agricultura, em especial na região semiárida, garantindo à atividade agrícola sustentabilidade econômica, minimizando, sobretudo o risco tecnológico, representado pela escassez de água. Considerando a instabilidade climática, a agricultura irrigada é uma opção estratégica importante no processo de desenvolvimento setorial e regional (HEINZE, 2002). O uso da técnica de difração de Raios-x para a caracterização de solos, destaca-se, de modo similar a Fluorescência de Raios-X, pela simplicidade e rapidez do método, a confiabilidade dos resultados obtidos (ALBERS et al., 2002).

Outro fator que desempenha um importante papel na economia e sociedade brasileiras é a agricultura familiar. No entanto, a produção familiar somente é viável e rentável desde que se adotem tecnologias de forma racional e organizada de maneira que seus produtos possam competir com os dos grandes produtores nacionais e internacionais. Portanto é importante ter em mente o significado real da agricultura irrigada, que possibilita maior produção e produtividade, bem como a geração de empregos permanentes, com os menores níveis de investimento, em comparação com outros setores da economia. Isso promove o aumento da renda e a diminuição do êxodo rural, melhorando sensivelmente as condições de vida dos produtores e suas famílias (MANTOVANI et al., 2006).

Neste contexto o objetivo deste trabalho é caracterizar e analisar os solos das áreas submetidas à irrigação com a utilização energia solar fotovoltaica através das técnicas de Fluorescência de Raios-X e Difração de Raios-X.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa, aqui apresentada, foi desenvolvida nos Laboratórios de Tecnologias de Novos Materiais (LTNM) e de Ensaio de Materiais e Estruturas (LABEME) instalados no Campus I - João Pessoa da UFPB. A escolha das áreas para serem trabalhadas se deu em virtude da disponibilidade e aceitação dos agricultores em realizar o desenvolvimento da pesquisa. Desta forma, foram definidas duas áreas de atuação: Mamanguape e Boqueirão.

Mamanguape é um município brasileiro, sede da Região Metropolitana do Vale do Mamanguape, no estado da Paraíba, atribuído o título de "Rainha do Vale", porque esta se encontra no vale fértil do Rio Mamanguape tornando-a uma grande produtora de commodities agrícolas. O clima de Mamanguape está relacionando com a localização geográfica, é do tipo Tropical Chuvoso com verão seco. O período chuvoso começa no outono tendo início em fevereiro e término em outubro. A precipitação média é de 1,634,2 mm. Os solos dessa unidade Geoambiental são representados pelos Latossolos e Podzólicos Plínticos e Podzás nas pequenas depressões nos tabuleiros; pelos Podzólicos Concrecionários em áreas dissecadas e encostas e Gleissolos e Solos Aluviais nas áreas de várzeas.

O município de Boqueirão está localizado na Microrregião Boqueirão e na Mesorregião Borborema do Estado da Paraíba. Sua Área é de 425 km² representando 0.7524% do Estado. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Com respeito à fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta, o clima é do tipo Tropical Chuvoso, com verão seco.

Inicialmente as amostras foram coletadas em 02 (dois) pontos amostrais referentes a 02 (duas) áreas de estudo com usos de Agricultura (Mamanguape e Boqueirão) e mais 02 (dois) pontos amostrais utilizados como referência, sendo um próximo a cada área de agricultura (Mata). Para realização das análises foram coletadas amostras compostas. As amostras apresentam diferentes posições de relevo,

sendo coletadas em 02 (duas) profundidades (0-20 e 20-40 cm).

Cada amostra composta foi oriunda da coleta de 09 (nove) amostras simples distantes 5,0 m entre si, utilizando o conceito da rosa dos ventos (Fig. 1) utilizados por (LIRA, 2013). As amostras foram coletadas e levadas para laboratório, onde foi realizada a preparação de cada amostra composta.

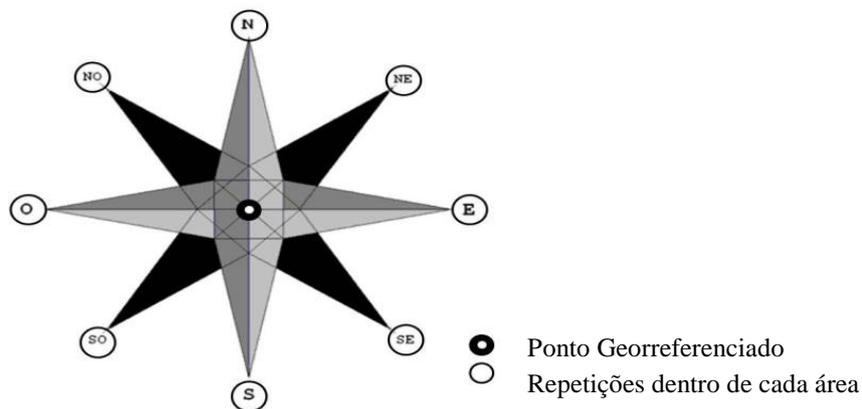


Figura 1. Esquema de coleta de solo utilizando o conceito de rosa dos ventos (LIRA, 2013).

Em laboratório, as amostras de solos foram secas ao ar, trituradas em almofariz e mão de grau, transmitadas em peneira de 200 Mesh e adicionadas em depósitos plásticos identificados por área de uso e profundidade. As amostras foram secas em estufa por 1 hora antes da realização do ensaio, sendo em seguida, prensadas pastilhas, de 30 mm de diâmetro e 3 mm de espessura, a uma força de 50 KN durante 30 segundos para as análises de Fluorescência de Raios-X. Para Difração de Raios-X as análises foram realizadas pela metodologia do pó com a TFSA.

Os solos foram caracterizados quimicamente via FRX em Sequential X-Ray Fluorescence Spectrometer, Modelo XRF-1800 da Shimadzu, sendo utilizada a varredura em vácuo com abertura de leitura de 30 mm no estado bulk (sem a utilização de filmes) e na metodologia de análises Quali-quantitativas de óxidos. Para as análises mineralógicas via DRX foi utilizado um Difratorômetro D2 Phaser da Bruker, operando com radiação $\text{Cu K}\alpha$, 30kV e 10 mA, com varredura de 2θ entre 5° e 50° com passo de $0,02^\circ/\text{s}$. As amostras foram maceradas e a seguir passaram na peneira ABNT 200,

sendo, posteriormente, colocadas no porta amostras cuidadosamente para evitar orientação dos grãos. A análise e identificação de fases foi obtida empregando o software Panalytical X'Pert High Score.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química das amostras compostas dos solos coletados em Boqueirão, Mamanguape e na Mata (referência) e analisados por Fluorescência de Raios-X podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição Química dos Solos

<i>Elemento</i>	<i>Agricultura</i>				<i>Mata</i>			
	<i>Boqueirão</i>		<i>Mamanguape</i>		<i>Boqueirão (M1)</i>		<i>Mamanguape (M2)</i>	
	<i>0-20</i>	<i>20-40</i>	<i>0-20</i>	<i>20-40</i>	<i>0-20</i>	<i>20-40</i>	<i>0-20</i>	<i>20-40</i>
<i>Si</i>	43,09	42,51	41,90	41,09	33,53	32,57	38,01	37,51
<i>Al</i>	12,17	12,53	11,04	9,79	15,29	17,98	17,99	20,33
<i>Fe</i>	1,95	2,85	2,39	3,10	4,84	4,97	5,60	6,93
<i>Ti</i>	1,47	1,94	1,30	1,67	0,02	0,02	0,07	0,06
<i>S</i>	5,48	7,22	4,18	6,82	6,13	5,15	1,29	0,82
<i>P</i>	11,46	8,77	9,51	1,85	2,11	1,67	1,16	0,74
<i>Mg</i>	1,93	1,80	1,42	1,09	1,98	1,62	0,13	0,13
<i>C</i>	12,15	11,95	10,06	9,53	25,70	22,98	31,84	29,62
<i>CM*</i>	0,57	0,5	0,42	0,43	1,94	1,72	1,99	1,95

*CM** = *Constituintes menores*

Com relação aos constituintes menores, basicamente formados por metais pesados, os teores encontrados nas regiões com a atividade de agricultura foram os menores, não excedendo a 0,6%. A área utilizada como referência apresentou teores que variaram de 1,7% a 2%.

As amostras são predominantemente constituídas de *Si* e *C* cujos teores médios excedem a 43% (*Si*) e 32% (*C*), respectivamente. Os maiores teores de *Si* foram encontrados nas atividades de agricultura do Município de

Boqueirão. O oposto se observou para o C onde os maiores teores foram observados na área de Mata (referência), o que vem corroborar que as atividades de manejo da agricultura modificam as propriedades química e mineralógica dos solos.

As Figuras 2 e 3 apresentam os difratogramas das amostras simples de solos da área de Agricultura de Boqueirão (Ponto 1) em duas profundidades (0-20 e 20-40 cm). Pode-se observar que os solos desta área são constituídos basicamente de quartzo (Qz), caulinita (Ca), goetita (Gt), hematita (He), feldspato (Fd), anatásio (An) e aragonita (Ar). Estes resultados são condizentes com os observados na fluorescência de raios-x para o ponto de coleta.

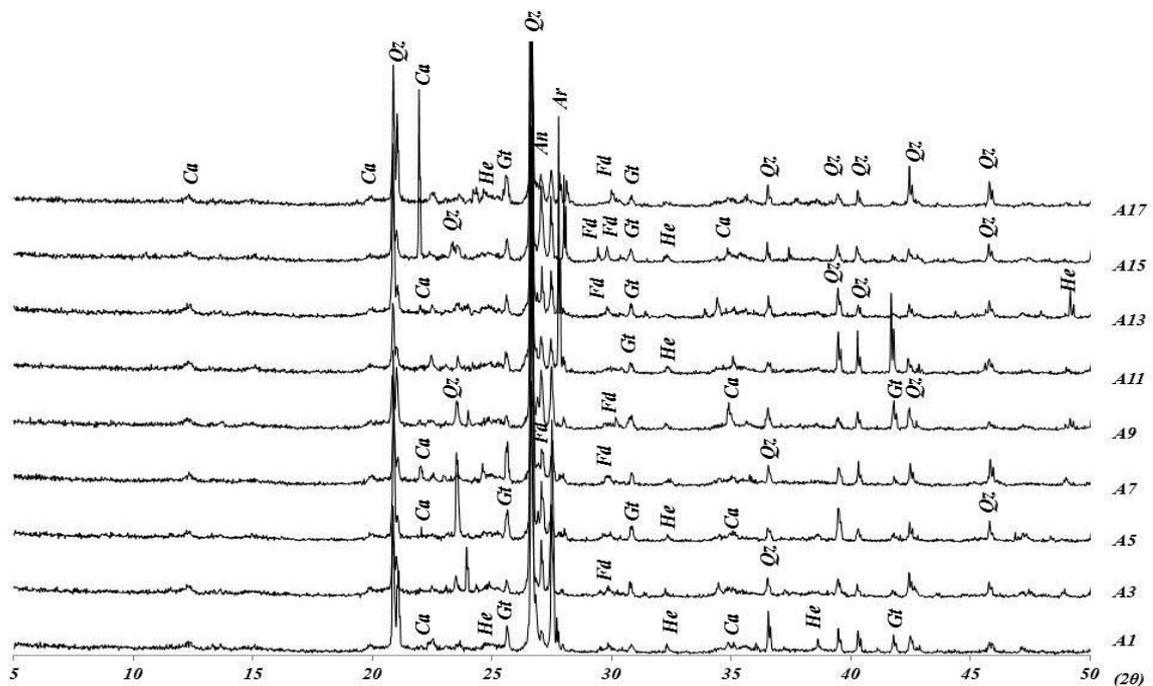


Figura 2. Difratogramas das Amostras de Solos da Área de Boqueirão de 0-20 cm.

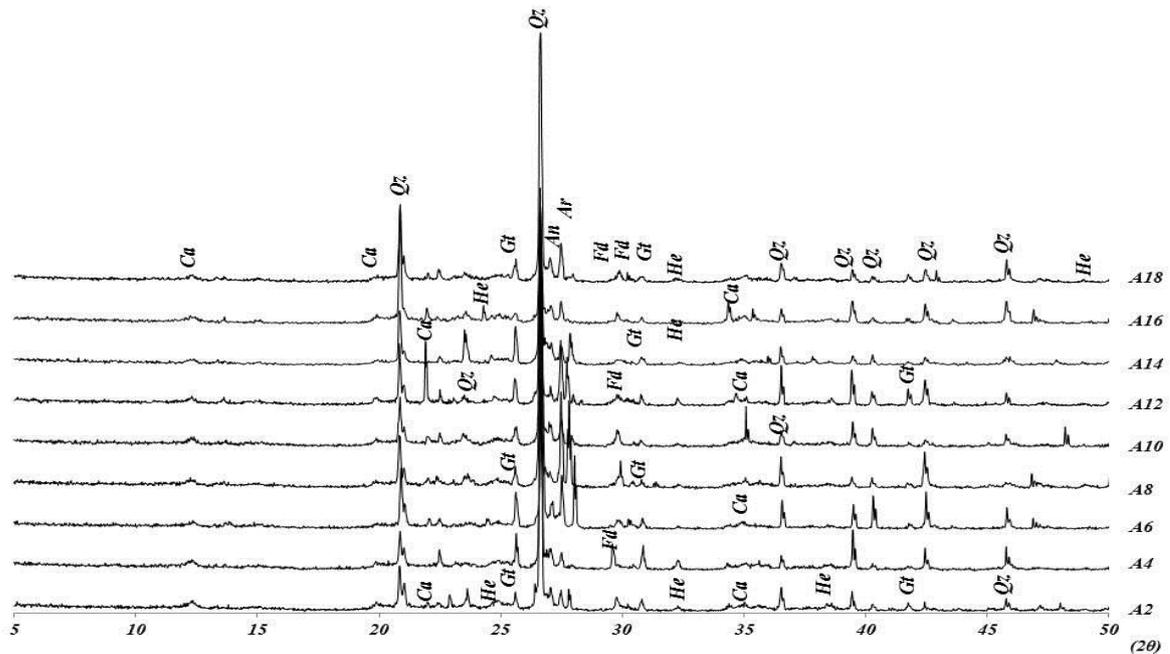


Figura 3. Difratogramas das Amostras de Solos da Área de Boqueirão de 20-40 cm.

Pode-se pelos difratogramas apresentados nas figuras 2 e 3 observar que os solos de profundidade mais superficial (camada de 0-20 cm) apresentam teores de quartzo mais elevados quando comparados com os da camada mais profunda (20-40 cm) avaliados nesta pesquisa.

As Figuras 4 e 5 apresentam os difratogramas das amostras compostas de solos da área de Boqueirão e Mamanguape nas duas profundidades. Devido ao comportamento similar nas duas áreas de trabalho (Boqueirão e Mamanguape) foram realizadas amostras compostas dos solos para a realização das demais análises de DRX.

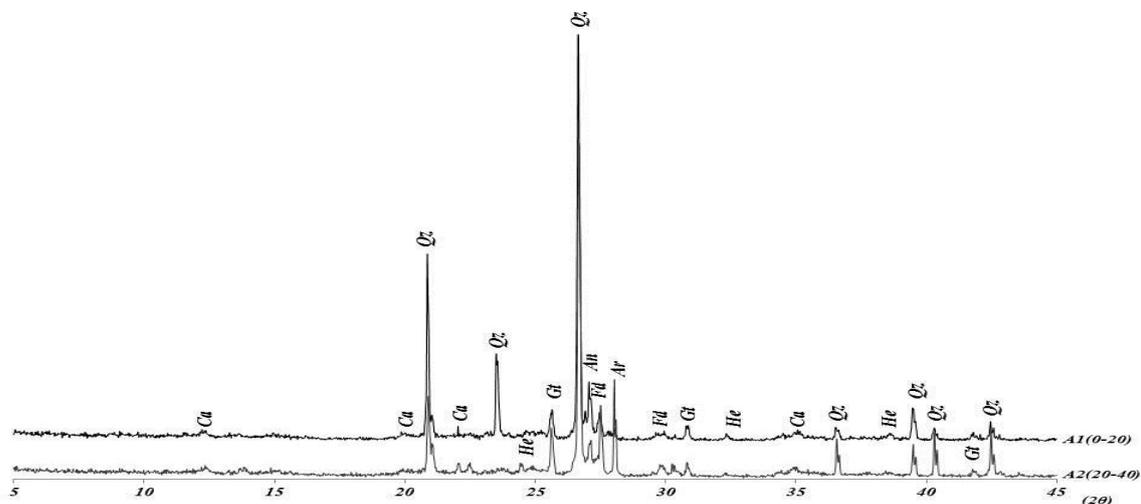


Figura 4. Difratomogramas das Amostras Composta da Área de Agricultura de Boqueirão nas profundidades de 0-20cm (A1) e de 20-40cm (A2).

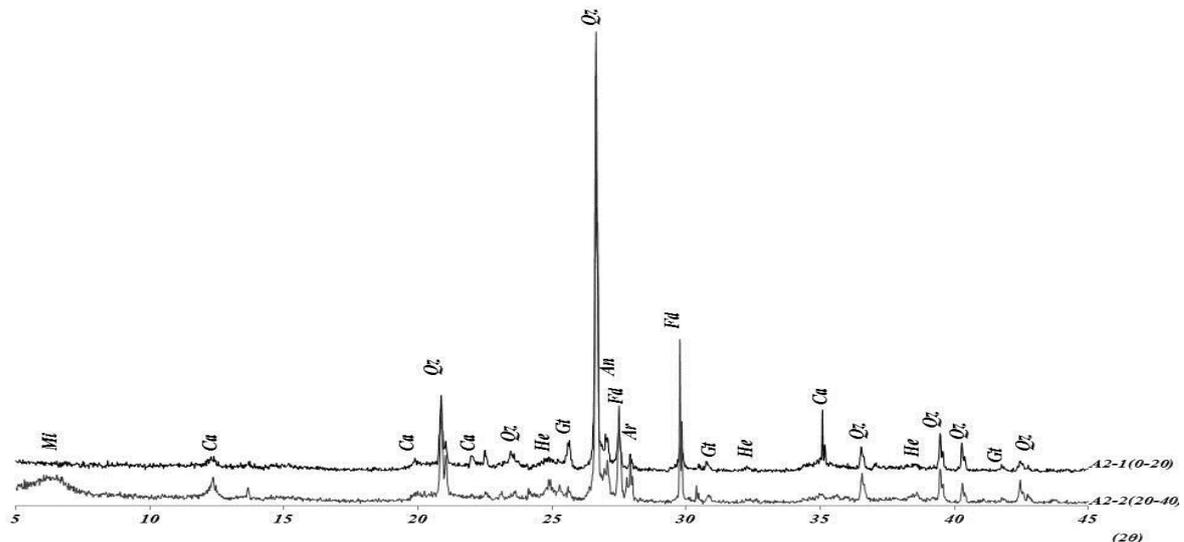


Figura 5. Difratomogramas das Amostras Composta da Área de Agricultura de Mamanguape nas profundidades de 0-20cm (A2-1) e de 20-40cm (A2-2).

Quando comparados os dois pontos de coletas, observa-se que os solos sofreram influência do tipo de manejo, utilizados em cada área de agricultura, estando também relacionado com a localização das áreas e o relevo que as mesmas se encontram. Pode-se observar, ainda, que o Feldspato apresenta teores mais elevados no ponto de coleta 2 (Mamanguape) quando comparados com o ponto de coleta 1 (Boqueirão). De forma contrária, o teor de aragonita é menor quando comparado a Agricultura do Ponto1 (Boqueirão).

É possível observar, de forma mais evidente, que o solo da Agricultura do Ponto de Coleta 1 (Boqueirão) apresenta teores mais elevados de quartzo e teores menores de caulinita quando comparados ao ponto de coleta 2 (Mamanguape), evidenciando se tratar este de um solo com menor quantidade de argila na sua constituição. Observa-se, ainda, que o solo sob uso de Agricultura do município de Mamanguape apresentou traços de Mica, na profundidade de 20-40 cm, diferentemente do solo de Boqueirão, onde este mineral não foi observado.

Nas figuras 6 e 7 pode-se observar que os dois pontos de coletas de Mata apresentam pequenas alterações em sua mineralogia, diferindo apenas nos teores de quartzo, caulinita e goetita. Pode-se observar, ainda, que o Feldspato apresenta teores mais elevados no ponto de coleta 2

(Mamanguape) quando comparados com o ponto de coleta 1 (Boqueirão). Estes resultados corroboram com os obtidos na FRX para as amostras de Mata.

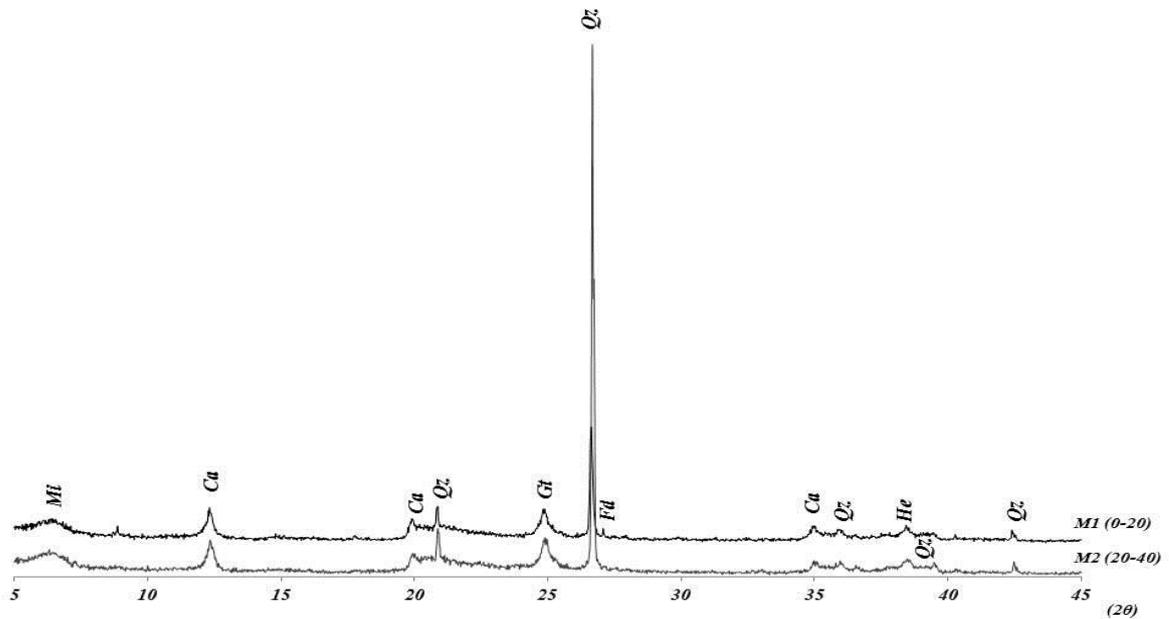


Figura 6. Difratomogramas das Amostras de Mata da área de Boqueirão nas profundidades de 0-20cm (M1) e de 20-40cm (M2).

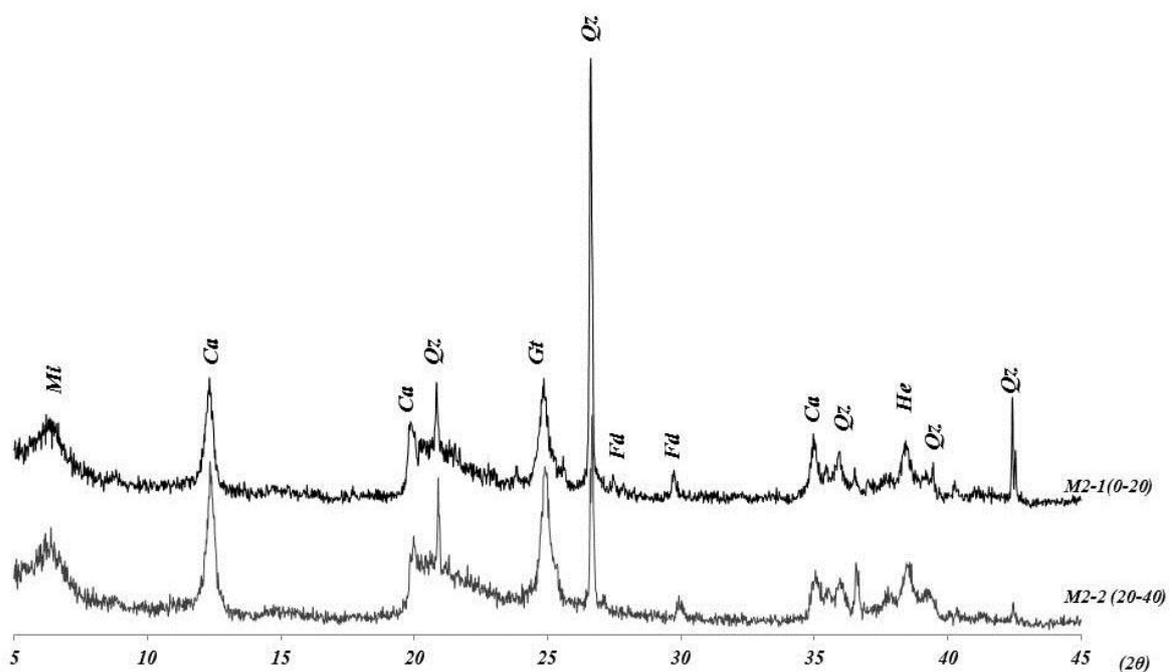


Figura 7. Difratomogramas das Amostras de Mata da área de Mamanguape nas profundidades de 0-20cm (M2-1) e de 20-40cm (M2-2).

De forma geral, o solo de Mata preserva suas propriedades mineralógicas, independente dos pontos de coleta (Boqueirão e Mamanguape). Esse resultado obtido confirma os resultados obtidos por outros autores, bem como o esperado neste trabalho.

CONCLUSÕES

As técnicas de análise química e mineralógica foram capazes de ser usadas no estudo da influência do manejo e da topografia de solos, concluindo que a atividade de uso de agricultura tem influências importantes na composição química, especialmente no que se refere a teores de S, P e Mg. As composições químicas foram compatíveis com os minerais identificados na técnica de difração de raios-x. Por tanto os resultados apontam para o desenvolvimento de uma metodologia de análise que permitirá o entendimento do efeito das atividades agroindustriais nas características do solo em escala microestrutural bem como de seus reflexos para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERS, A.P.F.; MELCHIADES, F.G.; MACHADO, R.; BALDO, J.B. & BOSCHI, A.O. **Um método simples de caracterização de argilominerais por difração de raios X.** *Cerâmica*, 48:34-37, 2002.

GEBLER, L.; PALHARES, J.C.P. (Eds.) **Gestão ambiental na agropecuária. Brasília:Desenvolvimento de um sistema de controle para avaliação de fontes de energias renováveis no bombeamento de água.** Tese. (Pós- Graduação Stricto Sensu). Energia na Agricultura. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho- UNESP, Botucatu, 2007.

HEINZE, B.C.L.B. **A importância da agricultura irrigada para o desenvolvimento da região Nordeste do Brasil.** Brasília: Ecobusiness School/FGV, 2002. 59p. Monografia.

LIRA, E. C. **Propriedades Química e Mineralógica dos Solos da Microbacia Hidrográfica sob diferentes sistemas: Mata nativa, Pastagem e**

Agroecossistema familiar. 2013. 100 p. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água)
– Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

MANTOVANI, Everardo Chartuni; BERNARDO, Salassier; PALARETTI, Luiz Fabiano.
Irrigação: princípios e métodos; Viçosa: Ed. UFV, 2006, 318p.

RIBON, A.A.; CENTURION, J.F.; CENTURION, M.A.P.C. & CARVALHO FILHO, A.
Propriedades físicas de Latossolo e Argissolo em função de práticas de manejo aplicadas na entrelinha da cultura da seringueira (Hevea brasiliensis). Revista Brasileira de Ciência do Solo, 26:781-787, 2002.