

Artigo científico

Diagnóstico agroecológico das vilas produtivas rurais do Projeto de Transposição do Rio São Francisco em São José de Piranhas – PB

Agroecological assessment of rural farming communities of the São Francisco River Transposition Project in São José de Piranhas, State of Paraíba, Brazil

Francisco Fernando Lins Bento¹, Thayse da Silva Lima², André Lima Leite², José Deomar de Souza Barros³

¹Graduando em Ciências Biológicas; Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: fernandolins66@gmail.com.

²Graduados em Ciências Biológicas; Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: thaysesilva.lima@gmail.com; andresjppb@gmail.com.

³Mestre e Doutor em Recursos Naturais; Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Professor Adjunto da UFCG. E-mail: deomarbarros@gmail.com.

RESUMO - A região nordeste do país vem sendo exposta frequentemente a degradação de origem antrópica, decorrentes do uso inapropriado dos recursos disponíveis. Estas práticas realizadas em desacordo com as características naturais do Semiárido provocam grandes prejuízos ao meio ambiente, no entanto práticas agrícolas conservacionistas podem contribuir para a sustentabilidade socioambiental na região. Neste sentido, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a situação agroecológica, bem como os índices de degradação ambiental apresentado nas vilas produtivas rurais do Projeto de Transposição do Rio São Francisco na Cidade de São José de Piranhas- PB. A pesquisa foi realizada no período de 01 de agosto de 2017 a 31 de julho de 2018, por meio da aplicação de um formulário, constituído por variáveis e indicadores agroecológicos, junto a 45 famílias. Os resultados encontrados apontam que os valores de deterioração do fator agroecológico encontrado representam 62,54%, sendo avaliado como alta deterioração. Assim, as variáveis de industrialização e práticas agrícolas contribuíram para o índice de deterioração encontrado na localidade.

Palavras-chave: Semiárido. Práticas agrícolas. Sustentabilidade socioambiental.

ABSTRACT: The northeastern region of the Brazil has been frequently subject to degradation of an anthropogenic origin stemming from the inappropriate use of available resources. Such practices performed in conflict with the natural characteristics of the semiarid region have caused considerable harm to the environment. However, conservationist farming practices could contribute to the socioenvironmental sustainability of the region. The aim of the present study was to assess agroecological status and environmental degradation indices in rural farming communities of the São Francisco River Transposition Project in the municipality of São José de Piranhas in the state of Paraíba, Brazil. This study was conducted between August 1st, 2017 and July 31st, 2018 and involved the use of a questionnaire addressing agroecological variables and indicators administered to 45 families. The results indicate high deterioration of the agroecological factor (62.54%). Industrialization factors and farming practices have contributed to the deterioration found in the study area.

Keywords: Semiarid. Farming practices. Socioenvironmental sustainability.

INTRODUÇÃO

A agricultura baseada na lógica da Revolução verde trabalha com uma proposta voltada na produtividade, onde muitas vezes os limites dos recursos naturais não são respeitados, os efeitos negativos resultantes dessa vertente da agricultura foram o estopim para a construção de uma nova ciência: a Agroecologia, que tem como finalidade primordial apoiar e acompanhar as modificações em agroecossistemas convencionais para agroecossistemas sustentáveis (BARROS; PORDEUS, 2017).

Segundo Caporal (2009) desde que o conhecimento científico foi englobado nas bases da

Agroecologia a realização de práticas agrícolas sustentáveis ficou mais acessível e fácil de ser implantada, reconhecendo a necessidade de produção de alimentos de qualidade e contribuindo na procura de segurança alimentar e nutricional sustentável.

A mensuração dos níveis de sustentabilidade de agroecossistemas pode ser considerada essencial na análise de situações e desenvolvimento de soluções plausíveis e adequadas em cada caso, o que vem sendo feito a partir de abordagens variadas (SULVARÁN; RIECHE; VARGAS, 2014).

De acordo com Guedes e Martins (2011), Agroecologia vem se mostrando como possibilidade para o meio rural e suas práticas contribuem para a

permanência de famílias nessas localidades. Ela se contrapõe ao modelo de agricultura convencional, ignorando a exclusão do camponês e dando mais privilégios para agricultura familiar (SILVA, 2010). Nesse contexto, a agroecologia foi desenvolvida para atuar como um novo enfoque científico, possibilitando a procura de alternativas mais sustentáveis ao estilo convencional predominante de agricultura (CAPORAL; COSTABEBER; PAULUS, 2006).

Assim, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a situação agroecológica, bem como os índices de degradação ambiental apresentado nas vilas produtivas rurais do Projeto de Transposição do Rio São Francisco na Cidade de São José de Piranhas- PB.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada no período de 01 de agosto de 2017 a 31 de julho de 2018. As atividades de coleta de dados foram realizadas em quatro vilas produtivas assistidas pelo Projeto de Transposição do Rio São Francisco na Sub-bacia do Rio Piranhas, Trecho III, na cidade de São José de Piranhas – PB. As vilas produtivas pesquisadas foram: Irapúa I, Irapúa II, Quixeramubim e Cacaré.

Classificação da pesquisa

Com o objetivo de nortear o delineamento da pesquisa, foi feita a sua classificação em conformidade com Prodanov e Freitas (2013). Do ponto de vista de sua natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada; quanto à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa quantitativa; em relação aos objetivos, é classificada como descritiva; e quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de um levantamento.

Sujeitos da pesquisa

Foram selecionados, por meio de uma amostragem aleatória simples, atores sociais residentes nas vilas produtivas rurais anteriormente citadas. Após seleção das residências, foram efetivamente incluídas no estudo as famílias cujas casas estivessem abertas por ocasião das visitas dos pesquisadores e que tivessem um responsável adulto disponível para responder o formulário, assinando o TCLE (Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento), considerando os padrões éticos estabelecidos pela legislação em vigor. Ao todo, foram entrevistadas 45 famílias assistidas pelo Projeto de Transposição do Rio São Francisco. A referida pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), CAAE 67639517.0.0000.5575. Nas investigações foi utilizada a transcrição manual dos depoimentos e gravação em áudio para transcrição posterior.

Deterioração agroecológica

A metodologia utilizada para obtenção dos resultados foi a confecção de um formulário adaptado de Rocha (1997) para ser aplicado junto aos agricultores; a referida metodologia foi adaptada para o contexto do Semiárido brasileiro por Barros (2014). A metodologia consistiu em levantar e analisar, em nível de identificação familiar, a situação agroecológica. Para a determinação do índice de deterioração foi utilizado fator e variáveis (Tabela 01). Para cada variável foram selecionados indicadores que receberam notas de 1 a 10, conforme o nível de deterioração. O valor maior escore representa maior deterioração e o valor menor representa menor nível de deterioração.

Tabela 01. Fator e variáveis pesquisadas

Fator	Variáveis
Agroecológico	Propriedade; controle de “pragas”; uso do solo; uso da água; práticas agrícolas; exploração da agropecuária e industrialização rural.

Para a categorização das variáveis analisadas e do nível de deterioração agroecológica, utilizou-se cinco classes, com intervalos de vinte unidades cada uma, conforme Abreu (2013). As classes foram categorizadas

como de baixíssima deterioração, baixa deterioração, média deterioração, alta deterioração e altíssima deterioração assim como estão apresentadas na Tabela 02.

Tabela 02: Categorização e intervalos de classes

Classes	Intervalo de Classes (%)
Baixíssima Deterioração	0-20
Baixa Deterioração	20-40
Média Deterioração	40-60
Alta Deterioração	60-80
Altíssima Deterioração	80-100

Determinação do índice de deterioração

Para a tabulação dos dados foram atribuídos códigos para cada item do formulário. Quanto maior o número, maior o nível de deterioração do fator e, quanto menor o número, menor o nível de deterioração do fator.

Para se determinar o índice de deterioração (y), será utilizada a equação da reta: $y = ax + b$, em que y varia de 0 a 100 (0 a 100%). Os valores mínimos x e os máximos x' definem os valores do modelo a e b , respectivamente.

O índice de deterioração foi determinado a partir da equação da reta utilizando-se os valores dos códigos

máximo e mínimo e o valor significativo encontrado na região, a moda. O índice de deterioração pode variar de zero a 100%.

y – índice de deterioração (%)

x - valor modal encontrado

x' e x'' - valores mínimos e máximos, respectivamente

a e b - coeficiente da equação da reta

Análise estatística

Os dados foram analisados através da estatística descritiva calculando-se as medidas de posição (média, mediana e moda), de dispersão (valor máximo, valor mínimo e coeficiente de variação). Foi realizada a tabulação dos dados agrupando-se os códigos de maior frequência e repetindo-os, esta maior frequência denomina-se “moda”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao pesquisar as propriedades das vilas produtivas rurais, constatou-se que 63,6% destas possuem uma área total variando entre 21 e 100 ha, onde o aproveitamento era superior à 50%, enquanto 36,4% tinham menos de 20 ha com aproveitamento igual ou inferior à 50%. Em estudos socioeconômicos nas vilas produtivas rurais do Projeto de Transposição do Rio São Francisco, Barros e Pordeus (2017), identificaram que estas possuíam menos de 20 ha e com aproveitamento de 50%, caracterizando-se como pequenas propriedades.

Quanto ao tipo de posse das moradias, 97,8% dos entrevistados são proprietários, restando apenas 2,2% que se encaixam na categoria de simples ocupantes. Ao serem indagados quanto ao tempo de produção nas propriedades, 8,9% responderam ter de três a cinco anos que residem no local, outros 84,4% entre um a três anos e 8,7% menos de um ano.

Com base nos resultados obtidos, destaca-se um provável fator limitante do potencial de desenvolvimento rural, levando em consideração que 71,1% dos entrevistados responderam que não possuem nenhum tipo de acesso a assistência técnica especializada. Para a existência de área de preservação, foram obtidas porcentagens de 68,9% referente a confirmaram da existência, contra 31,1% de pessoas que afirmaram sua inexistência.

Analisando a variável controle de pragas foi verificado que apenas 7% dos entrevistados realizam a tríplice lavagem das embalagens de agrotóxicos e recolhimento para as empresas vendedoras. Em contrapartida, 93% não realizam o procedimento supracitado, utilizando ou destinando as embalagens de qualquer outra forma. Dos entrevistados, 25% constataram um alto índice de infestação de pragas, 11,4% uma média infestação, 36,4% baixa infestação e ainda, 27,35% afirmaram a não existência de pragas. Quanto ao controle de pragas, verificou-se que 79,5% utilizam eventualmente, sendo que 20,5% nunca utilizam, em decorrência da não existência destas. Tais resultados podem ser preocupantes, pois de acordo com (SILVA et al.; 2015) os agrotóxicos usados durante as práticas agrícolas podem ser apontados

como sendo os principais responsáveis pela contaminação dos recursos naturais, contribuindo negativamente para a saúde humana.

Quanto a utilização da adubação ou calagem para a correção do solo, 100% dos entrevistados indicaram não fazer uso de nenhuma dessas práticas, ponto que pode ser relacionado diretamente a dificuldades na produção agrícola. Resultados próximos a esses foram encontrados por Barros e Pordeus (2017), considerando este um fator negativo que resulta no baixo índice de produção nas vilas produtivas.

Dos entrevistados, um índice de 22,2% constatou a preocupação com a preservação do solo, os quais afirmaram a realização de práticas de preservação do mesmo, entretanto, verificou-se que a maioria de 77,8% não pratica as mesmas atitudes, portanto, confirmando a não existência dessas práticas. Diferentemente destes dados, a avaliação ambiental realizada por Souza e Pereira (2011) com aos agricultores familiares do Sítio Jardim, Areia-PB, apontou que 84% dos entrevistados não utilizam atividades de conservação do solo.

Esses fatores podem resultar na diminuição ou total perda de fertilidade da terra, afetando diretamente na produtividade. Em muitas localidades do semiárido a degradação inicia-se com práticas agrícolas ineficientes que retiram a cobertura vegetal original do solo, deixando-o vulnerável aos processos erosivos (BRASILEIRO, 2009).

Quando questionados, 80% dos entrevistados constataram a existência de voçorocas, enquanto 20% afirmaram não existir. Do ponto de vista de Pereira e Barbosa (2009), ao realizarem pesquisa em uma microbacia no semiárido paraibano, constatou também a existência de voçorocas, principalmente nas áreas de incidências de encostas mais íngremes.

De acordo com os pesquisados, 75,6% realizam a cobertura do solo, enquanto 24,4% afirmaram não utilizarem essa técnica. Verificou-se que apenas 6,7% dos proprietários confirmaram a existência de perdas superficiais do solo, em contrapartida 93% afirmaram a não ocorrência. Conforme Souza e Pereira (2011) a prática de cobertura do solo é recomendada e relevante no aumento do desempenho da produção, pois ela apresenta múltiplas funções, como evitar perdas excessivas de água através da retenção da umidade do solo, diminuir o impacto da chuva e a erosão, prevenir e evitar alterações na temperatura do solo auxilia na redução de gastos de mão de obra e enriquecem o solo com nutrientes após o processo de decomposição do matéria orgânica.

Na análise da variável uso da água, constatou-se a ausência do uso da irrigação nas produções, em virtude das obras da transposição ainda estarem inacabadas, gerando até o presente expectativas para os agricultores que almejam alcançar melhores condições de produção e desenvolvimento. Sendo assim, nenhuma técnica de irrigação tem sido empregada ou utilizada para devido fins.

De acordo com os dados obtidos, um total de 97,8% dos residentes daquelas localidades não realiza práticas de conservação da água, sendo que apenas uma pequena parcela, representada por 2,2% dos pesquisados, as praticam.

Com relação à realização de práticas agrícolas

de exploração da terra com grande risco de conservação, ficou constatado que 64,4% dos agricultores não realizam nenhuma dessas práticas, no entanto, um número considerável, representado por um percentual de 35,6% fazem uso de determinadas práticas, como a monocultura, erosão do solo ou ainda queimadas. Caso contrário aos resultados por Oliveira, Barros e Silva (2012), que quando pesquisaram a percepção ambiental dos agricultores residentes nos arredores do Serrote do Quati, Cachoeira dos Índios-PB, constataram que a maioria deles adotam a prática do desmatamento da vegetação natural para a fim da produção agrícola.

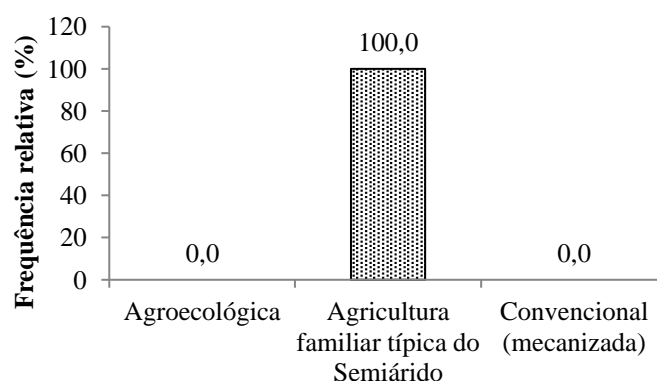
Referente a utilização de ferramentas e

implementos, a maior parte dos proprietários, um total de 90,5%, fazem uso de utensílios manuais, em contrapartida 4,8% foi verificado tanto para o uso de implementos mecânicos, como de ambos os tipos.

De acordos com os pesquisados, 74,4% utilizam as sementes originadas da própria propriedade para as atividades de plantio, ao passo que a cada colheita essas sementes que serão plantadas são separadas e guardadas à espera do novo plantio no ano seguinte.

Nas vilas produtivas avaliadas é praticada a agricultura familiar tradicional do semiárido, sua característica marcante é de uma agricultura basicamente de subsistência para as famílias e comunidades da região.

Figura 1. Tipo de agricultura praticada nas vilas produtivas rurais



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Os dados da pesquisa revelam que um percentual de 60% dos entrevistados não possui nenhum tipo de animal de produção, sendo que 26,7% possuem apenas um tipo, 8,9% possuem dois tipos e somente 4,4% possuem três tipos. Verificou-se ainda, que 95,5% não possuem nenhum tipo de animal de trabalho, enquanto o restante possui dois ou três tipos, com um percentual de 2,3% para cada um destes.

Apenas 26,7% dos entrevistados afirmaram possuir reserva de alimentação animal, as quais são armazenadas principalmente em silos, enquanto 73,3% disseram não dispor de nenhum tipo de reserva alimentar animal. Esse baixo índice de reserva deve-se ao fato de a maioria não possuir nenhum tipo de animal.

Quando questionados acerca da exploração da pecuária, 68,4% dos pesquisados indicaram a existência da exploração intensiva, na qual os animais são confinados em piquetes com alimentação em 80% no cocho. Outros 21,1% apontam a forma semiextensiva com o recolhimento dos animais na parte da tarde para alimentação suplementar. E ainda, 10,5% praticam a extensiva, na qual há recolhimento ao dormir. Em relação a exploração da agricultura, constatou-se que os proprietários praticam a agricultura intensiva e semiextensiva, com um percentual de 50% para ambos os casos. Sousa (2010) ao estudar indicadores socioeconômicos, ambientais e tecnológicos nas nascentes do Riacho das Piabas, na Serra da Borborema-PB, diagnosticou que 33,20% dos agricultores não possuem reserva de alimentação animal.

Quanto ao tipo de pastagens plantadas, ficou nítido que 13,3% dos entrevistados fazem uso do pasto conservado seguido de ensilagem, 22,2% possuem o pasto

conservado, no entanto sem reserva estratégica alimentar, demais 2,2% constataram a existência de pasto degradado que já foi ou é invadido por ervas daninhas ou pioneiras. E ainda, o maior percentual, 62,2% indicando não ter nenhum tipo de pastagem. Em relação ao florestamento, 95,5% confirmaram um valor igual ou superior aos 20% da área e 4,5% abaixo de 1% da área ou não existência. Barros et. al (2014), ao realizar análise socioeconômica na Microbacia Hidrográfica do Riacho Val Paraíso, verificou que os níveis de florestamento nas propriedades estão menor que 1% e os produtores não possuem pastagens plantadas.

No tocante ao tipo de transporte que as famílias fazem uso frequentemente, seja para o deslocamento da produção ou dos próprios membros da família, foi observado que 8,9% possuem veículo próprio, 20% possuem motocicleta e 68,9% não possuem nenhum tipo de transporte.

Ao serem perguntados da posse e utilização de máquinas e implementos agrícolas, constatou-se que 100% dos proprietários pesquisados possuem algum tipo de implemento agrícola. Alves et.al (2012), em pesquisa nas comunidades da Microbacia do Riacho Namorado, município de São João do Cariri, confirmou que 44% dos entrevistados dispõem de algum tipo de implemento agrícola, como a forrageira e equipamentos como tubulações para condução de águas.

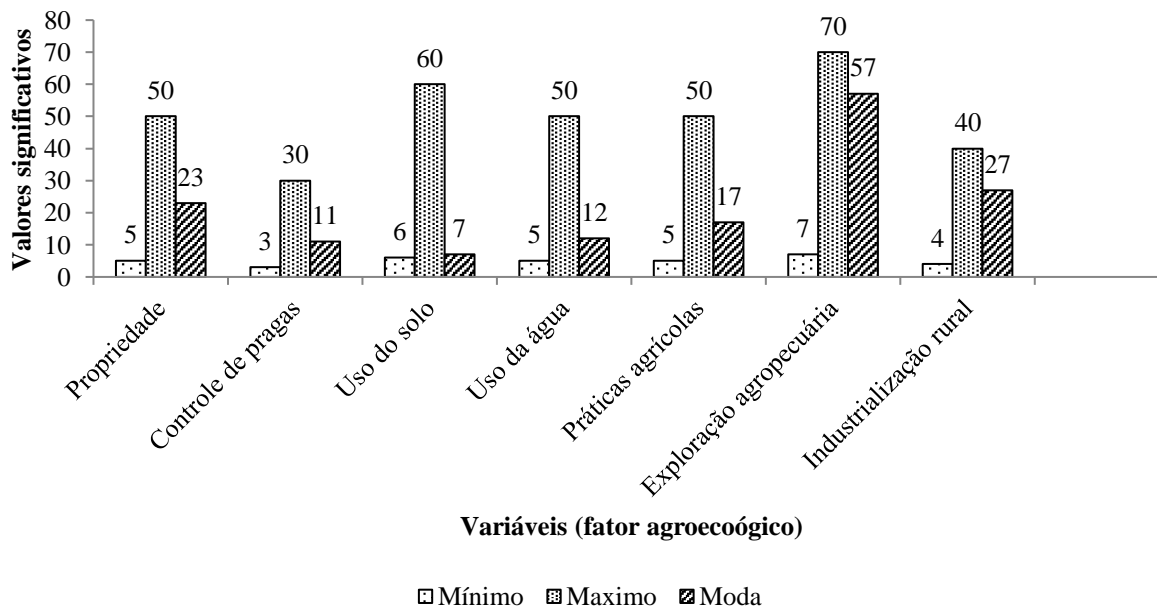
No que concerne à implementação dos valores por meio de processamento da matéria prima, verificou-se que em 95,6% dos casos não é realizado nenhum tipo de processamento, sendo que apenas 4,4% praticam o processamento manual, corroborando com

Barros e Pordeus (2017).

Em relação a produção de artesanato, ficou constatado que 93,3% não praticam nenhum tipo, enquanto 2,2% realizam a prática apenas para o consumo e somente 4,4% produzem para fins comerciais, assim adquirindo uma renda extra para a família. A ausência de exploração

da prática de artesanato conforme Barros, Chaves e Farias (2014), reduz a possibilidade de obtenção de renda extra para os moradores, possibilitando a diversificação da produção local e dessa forma reduzindo os riscos econômicos da propriedade (BARROS; CHAVES; FARIAS, 2014).

Figura 2. Valores de máximo, mínimo e moda para as variáveis do fator agroecológico.

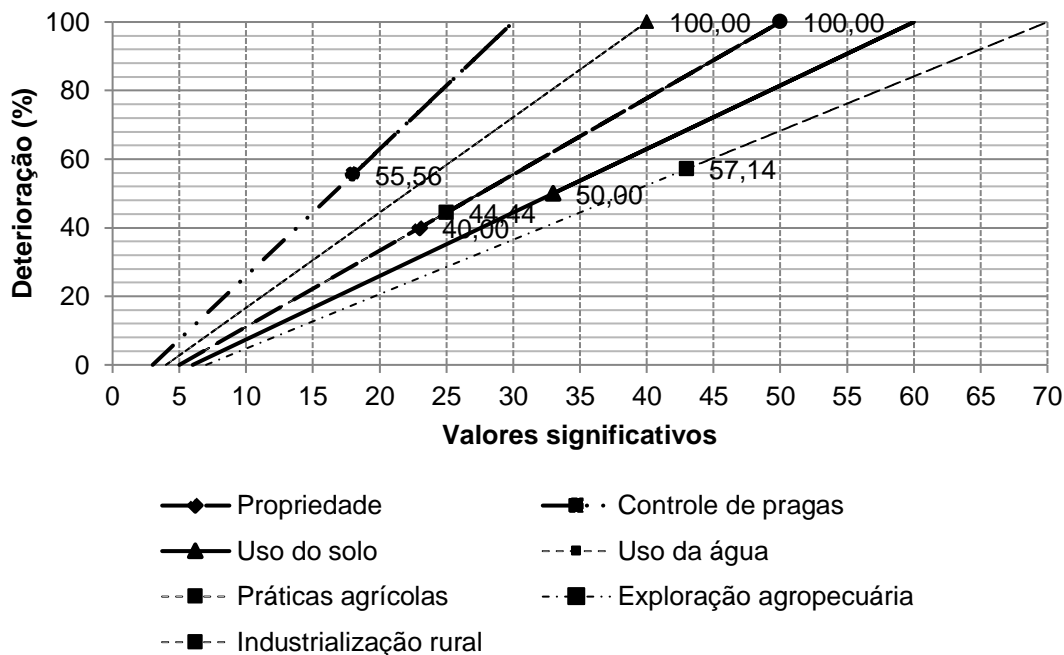


Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Os índices elevados de degradação, apresentados no diagnóstico agroecológico, são decorrentes principalmente dos altos valores modais encontrados nas

variáveis de uso da água e industrialização rural. Constatou-se que essas variáveis apresentam os valores modais iguais aos valores máximos.

Figura 3. Deterioração para cada variável do fator agroecológico.



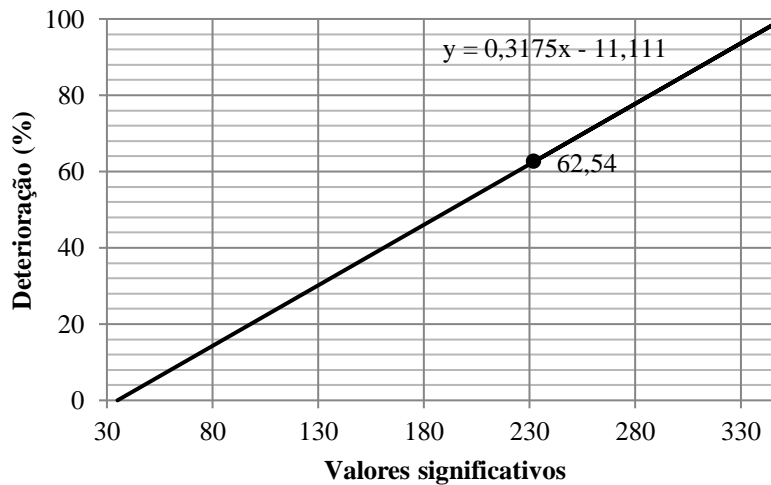
Fonte: Dados da pesquisa (2018)

A variáveis de industrialização e práticas agrícolas representam os maiores índices de deterioração,

100 para ambos os critérios, contribuindo diretamente para um elevado índice de deterioração da questão agroecológica. O índice de deterioração do fator agroecológico encontrado representa 62,54%, sendo

avaliado como alta deterioração. Conforme os dados apresentados abaixo, os níveis de deterioração encontram-se muito acima do valor máximo ideal atribuído por Rocha (1997).

Figura 4. Deterioração do fator agroecológico.



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

O resultado da deterioração encontrado na presente pesquisa foi muito superior ao encontrado por Pordeus e Barros (2019), ao determinarem o diagnóstico das condições agroecológicas das atividades agropecuárias desenvolvidas pelos pequenos irrigantes no Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa, sertão da Paraíba, foi diagnosticado uma deterioração de 37,78% sendo considerada uma baixa deterioração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As altas taxas de degradação ambiental, constatadas durante o diagnóstico agroecológico, ocorrem em decorrência aos índices notáveis de elevação dos respectivos valores modais, referentes as variáveis de uso da água e industrialização rural. As variáveis de industrialização e práticas agrícolas correspondem aos valores máximos de deterioração do ponto de vista agroecológico. O índice de deterioração do fator agroecológico encontrado representa 62,54% de deterioração sendo classificado como alta deterioração.

Os moradores reassentados adotam o modelo de agricultura de subsistência, não adotam ainda a agricultura irrigada tendo em vista a não finalização das obras da transposição. Foi observado também que os agricultores da localidade, no período de realização da pesquisa, não tinham ainda acesso aos lotes produtivos tendo em vista que não havia ocorrido ainda a distribuição dos lotes produtivos entre os agricultores assentados, motivo que fez com que os moradores usassem os entornos das próprias moradias para realização das práticas agrícolas.

REFERÊNCIAS

ABREU, B. S. **Socioeconomia local como índice de felicidade e percepção ambiental:** um estudo de caso no Distrito da Ribeira – Cabaceiras (PB). 2013. 193 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, 2013.

ALVES, T. L. B. et al. Diagnóstico Socioambiental do entorno da Microbacia Hidrográfica do Riacho Namorado no município de São João do Cariri-PB. **Revista Ateliê Geográfico**, v. 6, n. 4, p. 88-109, dez. 2012.

BARROS, J. D. de S. **Estoques de carbono e nitrogênio em vertissolo e condições socioeconômicas e ambientais na Microbacia Hidrográfica do Riacho Val Paraíso (PB)**. 2014. 152 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais)- Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2014.

BARROS, J. D. de S.; CHAVES, L. H. H.; FARIAS, S. A. R. Aspectos socioeconômicos na microbacia hidrográfica do Riacho Val –Paraíso – PB – Brasil.

REDES – Revista do Desenvolvimento Regional, v. 19, n. 1, p. 169-187, 2014.

BARROS, J. D. de S.; PORDEUS, A. V.

Sustentabilidade socioambiental: enfoque nas práticas agrícolas adotadas em comunidades assentadas pelo Projeto de Transposição do Rio São Francisco. Saarbrücken: NEA - Novas Edições Acadêmicas, 2017.

BRASILEIRO, R. S. Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação. **Scientia Plena**, v.5, n.5, p. 1-12, maio. 2009.

CAPORAL, F. R. **Agroecologia:** uma ciência do campo da complexidade. Brasília, 2009.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Agroecologia: matriz

disciplinar para ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: TOMMASINO, H; HEGEDUS, P. (Ed.). **Extensión: reflexiones para la intervención en el medio urbano y rural.** UFSM / Universidad de La República, 2006.

GUEDES, Z. M.; MARTINS, J. C. de V. Agroecologia e gênero: uma perspectiva

Diagnóstico agroecológico das vilas produtivas rurais do Projeto de Transposição do Rio São Francisco em São José de Piranhas – PB

socioambiental no Assentamento Mulunguzinho em Mossoró-RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.5, n. 1, p. 66-76, 2011.

OLIVEIRA, R. R. de.; BARROS, J. D. de S.; SILVA, M. de F. P. da. Desertificação e degradação ambiental: percepção dos agricultores no município de Cachoeira dos Índios/PB. **Polêm!ca**, v. 11, n. 2, p. 244-251, 2012.

PEREIRA, R. A.; BARBOSA M. F. N. Diagnóstico socioeconômico e ambiental de uma microbacia hidrográfica no Semiárido paraibano. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 137–153, 2009.

PORDEUS, A. V.; BARROS, J. D. de S. Diagnóstico agroecológico do Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa (PIVAS), no Sertão paraibano (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.6, n.1, p. 81-94, 2019.

PRODONOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROCHA, J. S. M. da. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: UFSM, 1997.

SILVA, J. S. Agroecologia: base estratégica para a segurança alimentar. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 01-06, 2010.

SILVA, F. M. da.; COELHO, D. C.; FERREIRA, P. M. de L.; SOUSA, E. M. L. de, AZEVEDO, P. B. de.; ALMEIDA, I. P. de.; MARACAJÁ, P. B.; MEDEIROS, A. C. Os riscos no uso indiscriminado de agrotóxicos: uma visão bibliográfica. **INTESA**, v. 9, n. 1, p. 77-84, 2015.

SOUSA, V. G. de. **Diagnóstico e prognóstico socioeconômico e ambiental das nascentes do Riacho das Piabas (PB)**. 2010. 125 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, 2010.

SOUZA, J. L. de.; PEREIRA, V. A. Importância multifuncional da cobertura morta do solo em canteiros de cenoura no sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 4214-4222, 2011.

SULVARÁN, J. A. R.; RIECHE, A. K. S.; VARGAS, R. A. D. V. Characterization of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Farming Systems in the Norte de Santander Department and Assessment of Their Sustainability. **Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín**, v. 67, n. 1, p. 7177–7187, 2014.