

Aspectos socioambientais e de conscientização ambiental no Médio Sertão de Alagoas, AL

José Ranielson Vieira Araújo¹, Thatiane Maria Soares de Sousa¹, Jordana Vieira Silva Soares¹,
Emily Ane Dionizio da Silva², Míriam Goldfarb² e Cláudia Vânia Miranda de Oliveira¹

¹Instituto Federal de Alagoas-IFAL. Rodovia Alagoas, 130, Km 4, nº 1609. Domingos Acácio, CEP 57500-000. Santana do Ipanema, Alagoas. (claumirandaa@yahoo.com.br) ²Universidade Federal de Viçosa-UFV. Av. Peter Henry Holfs, S/N. Campus Universitário, CEP 36570-000. Viçosa, Minas Gerais (miriam.gold@hotmail.com).

Resumo – As regiões semiáridas brasileira apresentam secas constantes e prolongadas, períodos de estiagem provocando a escassez dos recursos hídricos e o processo de desertificação que já compõe as características geográficas dessas regiões. Além disso, os efeitos das mudanças climáticas no âmbito global, que têm como causas principais as emissões de poluentes atmosféricos, os quais elevam as temperaturas aumentando os índices de evaporação e mudanças nos regimes de chuvas, o que resultam nos longos períodos de estiagem ou em chuvas intensas. Nas regiões semiáridas do Nordeste esses efeitos são caracterizados pelos períodos de secas. Nesse sentido, o presente trabalho de pesquisa, teve como objetivo principal analisar por meio de estudantes, o comportamento dos pequenos produtores rurais da zona rural de Olho d'Água das Flores, cidade situada no Médio Sertão de Alagoas, AL com relação aos efeitos das mudanças climáticas na região, o conhecimento acerca dos impactos ambientais ocasionados pelas práticas das queimadas, o destino adequado dos resíduos sólidos e quanto ao uso e preservação dos recursos hídricos. Baseando-se nesta análise, os estudantes foram capazes de traçar um perfil acerca da relação desses produtores com o meio ambiente. O projeto também propõe formas educativas no sentido de auxiliar esses produtores, principalmente no meio rural em que vivem por meio do plantio de espécies regionais que podem contribuir com o reflorestamento resultando na melhoria da qualidade de vida.

Palavras-chave: Meio ambiente, semiárido, impactos ambientais.

Socio-environmental aspects and environmental awareness in the Middle Sertão of Alagoas

Abstract - The Brazilian Northeast, especially in semi-arid regions, have constant and prolonged droughts, drought periods leading to scarcity of water resources and the desertification process that already makes up the geographic characteristics of these regions. In addition, the effects of global climate change, whose main causes the emissions of atmospheric pollutants, which increase temperatures by increasing evaporation rates and changes in rainfall regimes, resulting in long periods of drought or heavy rains. In the semi-arid regions of the Northeast these effects are characterized by periods of drought. In this sense, the main objective of this research was to analyze, through students, the behavior of small rural producers in the rural area of Olho d'Água das Flores, a city located in the Middle Sertão of Alagoas, AL, about the climate change in the region, knowledge about the environmental impacts caused by burning practices, destination of solid waste and the use and preservation of water resources. Based on this analysis, the students were able to draw a profile about the relationship of these producers with the environment. The project also proposes educational ways to assist these producers, especially in the rural areas in which they live by planting regional species that can contribute to reforestation, resulting in improved quality of life.

Keywords: Environment, semi-arid, environmental impacts.

Introdução

Um dos maiores efeitos das mudanças climáticas sobre o meio ambiente é o do efeito estufa que tem como causa o aumento na emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Segundo informações do IPCC (2007), o aumento das concentrações globais dos gases carbônico, metano e óxido nitroso na atmosfera, é um dos principais fatores responsáveis pelo aumento da temperatura global, os quais contribuem para ocorrência de eventos climáticos extremos, elevação do nível dos oceanos e intensificação

da variabilidade espacial e da magnitude dos valores de precipitação. As mudanças climáticas são consideradas pela comunidade científica como a mais séria ameaça para todas as formas de vida do planeta, afetando diversos seguimentos, tais como, meio ambiente, saúde humana e dos animais, segurança alimentar, atividades econômicas, recursos naturais e infraestruturas físicas. Segundo informações do IPCC (2007) o aumento das concentrações dos gases poluentes na atmosfera é um dos fatores responsáveis pela ocorrência das mudanças nos períodos secos e nos regimes de chuvas,

desertificação de terras, perturbações nas correntes marinhas, retração das geleiras e a elevação do nível dos oceanos (IPCC, 2007). Apesar das ações governamentais e de órgãos internacionais visando minimizar essas mudanças no clima, o problema parece estar longe de uma solução. De acordo com Wigley & Raper (2001), não havendo uma política de limitação dos efeitos antrópicos para minimizar o aquecimento global, o aumento da temperatura global entre 1990 e 2100, com cerca de 90% de probabilidade, será entre 1,7 °C e 4,9 °C.

No Nordeste brasileiro, as mudanças climáticas podem intensificar as dificuldades de acesso à água, colocando esta região em processo de desertificação (Spinoni et al., 2014). A combinação das alterações climáticas na forma de ausência ou escassez de chuva acompanhada de altas temperaturas e altas taxas de evaporação pode levar a uma crise potencialmente catastrófica do ponto de vista social, afetando as populações carentes, como os agricultores e pecuaristas das regiões semiáridas do Nordeste (Marengo et al., 2011). A estabilidade social e segurança econômica e alimentar da população do semiárido, estão sob influência dos longos períodos de secas. Pesquisas recentes indicam que os déficits hídricos e o aumento da evaporação e do número de dias secos consecutivos tende a aumentarem se as temperaturas médias no Nordeste continuarem a crescer devido às mudanças climáticas (Marengo et al., 2016; Marengo et al., 2009; IPCC, 2007).

Com base nesse contexto, o presente projeto teve como objetivo principal realizar uma investigação de como as mudanças climáticas, principalmente as secas prolongadas, estão afetando a agricultura e a pecuária, em médias e pequenas propriedades da zona rural da cidade de Olho d'Água das Flores, na região semiárida, especificamente abrangendo o Médio Sertão do Estado de Alagoas no Nordeste brasileiro. Além de averiguar ações realizadas por agricultores da região, tais como, desmatamento, queimadas, poluição de águas, desmatamento das matas ciliares dos mananciais entre outros, os quais produzem impactos ambientais severos. Com base nestas informações, serão possíveis, implementar ações relacionadas à orientação de jovens estudantes, bem como dos produtores rurais sobre a importância de se preservar o meio ambiente, como também a utilização dos recursos naturais de forma sustentável.

A intensificação da variabilidade espacial das chuvas é um obstáculo constante ao desenvolvimento das atividades agropecuárias no semiárido do Nordeste brasileiro. A irregularidade das chuvas deixa o pequeno produtor vulnerável, uma vez que em sua maioria eles não possuem sistemas de armazenamento de água eficientes para se adaptarem aos períodos de estiagem, comprometendo sua renda e qualidade de vida. Na região de Olho D'Água da Flores, Médio Sertão de Alagoas, AL,

não é diferente, a cada ano, maiores são as observações relatadas pelos produtores no que tange às mudanças climáticas. No entanto, embora o produtor tenha ciência de que o clima está mudando, muito pouco ele se atenta as práticas de manejo e gestão dentro de suas propriedades. A falta de informação por grande parte da população, e de políticas públicas comprometidas com a melhoria e conscientização da região, são alguns dos fatores que contribuem para que o produtor permaneça inerte frente à influência da variação do clima sobre as atividades agropecuárias.

Neste cenário é necessário desenvolver ações que incentivem a construção de uma consciência crítica sobre a preservação do meio ambiente natural e a elaboração de estratégias de adaptação com relação às variações das condições climáticas. É necessário aprofundar o conhecimento de como as mudanças climáticas, principalmente às secas prolongadas, estão afetando a agricultura e a pecuária, em médias e pequenas propriedades da zona rural de Olho d'Água das Flores, Alagoas, AL, e identificar quais são as ações desenvolvidas pelos agricultores da região, que estão contribuindo para agravar esse problema.

O projeto tem a preocupação com a preservação dos recursos naturais e em analisar os impactos provocados pelas mudanças climáticas nos setores socioambientais. Por isso, este projeto é considerado de importância regional, pois visa conhecer as causas e os riscos desses problemas ambientais na zona rural de Olho d'Água das Flores, AL, e em contribuir com futuras ações direcionadas ao controle de emissões de poluentes atmosféricos. É necessário integrar o conhecimento local buscando alternativas para que a otimização dos recursos naturais possa ser alcançada dentro de uma abordagem de conscientização e sustentabilidade.

Material e Métodos

A metodologia utilizada parte de abordagem interdisciplinar integrando e sintetizando conhecimentos de várias áreas do conhecimento científico, tais como, ecologia, geografia, meteorologia, ética, dentre outras ciências naturais e sociais, contribuindo para a solução de problemas socioambientais. Esta abordagem teórico-metodológica foi desenvolvida no viés da pesquisa descritiva qualitativa e quantitativa, realizado no município de Olho D'água das Flores, Médio Sertão de Alagoas, no período de abril a dezembro de 2017.

A população dessa pesquisa é composta por pequenos produtores rurais e estudantes da região. O instrumento escolhido para coleta de dados foi um questionário semiestruturado e estudo de campo para levantamento das atividades agropecuárias e dos problemas ambientais encontrados na região. As pesquisas de campo para levantamento das atividades agrícolas e pecuária foram

realizadas em 15 fazendas localizadas no município, onde foram levantados o maior número de informações e percepções por meio da aplicação do questionário. Neste questionário, os produtores rurais expressaram suas percepções referentes às variações climáticas vigentes em nosso planeta e sua influência na agricultura e pecuária da região. Além disso, os produtores foram questionados quanto à importância de se preservar o meio ambiente e as consequências de sua destruição. Com base nestes questionários, foram elaboradas palestras expositivas para a comunidade apontando as ações que contribuem para redução da vulnerabilidade da região e preservação do meio ambiente. Mudanças de árvores nativas e de outras localidades foram cultivadas para distribuição em escolas e comunidades rurais a fim de incentivar o reflorestamento da região.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente, por meio de fotodocumentação nos casos de problemas ambientais causados ou agravados pelos agricultores e pecuaristas.

Resultados e Discussão

Durante as visitas nas propriedades rurais, foram realizadas observações na paisagem local e detectados diversos problemas ambientais, tais como, ausência de mata ciliar nas margens dos açudes, desmatamento e presença de pequenos focos de queimadas (Figura 1). Como resultado da ação antrópica, também foram detectados o desmatamento de áreas de vegetação nativa para plantio e implementação de pastagem conforme observado na Figura 2, poluição do solo e do ar observados por presença da queima de lixo doméstico.

No entanto, os resultados do questionário aplicado indicam que mais de 70% dos produtores da zona rural acreditam que não existe degradação do meio ambiente na região, no entanto 53,34% dos agricultores concordam que a queima do lixo praticada por eles prejudica o meio ambiente. Como se trata de uma zona rural, não há coleta seletiva, favorecendo a prática regional e tradicional de queima de lixo, como principal meio de descarte dos resíduos domésticos.



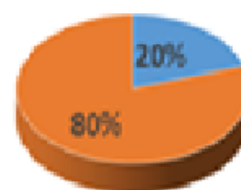
Figura 1. Focos de queimadas
Foto: J.R.V. Araújo



Figura 2. Presença de desmatamento
Foto: J.R.V. Araújo

Este resultado demonstra a necessidade de transformação da concepção do meio rural, geralmente tido como espaço destinado meramente à extração e produção de matérias primas e alimentos. Também quanto à importância da coleta seletiva dos resíduos sólidos nestas regiões e de implementar práticas preservacionistas, incentivando ações ambientalmente corretas. Sobre o conhecimento dos efeitos das mudanças climáticas, 100% dos produtores rurais acreditam que esse fenômeno está afetando a sua região, e mencionam que o principal efeito são as secas prolongadas. Todos os entrevistados alegam que faltam ações governamentais que minimizem esse impacto regional e que incentivem a preservação do meio ambiente. No entanto, na região, cerca de 20% dos entrevistados conhecem algum programa governamental relacionados à preservação do meio ambiente como Agro floresta e CAR (Cadastro Ambiental Rural) (Figura 3).

PARTICIPA/CONHECE ALGUM PROGRAMA QUE INCENTIVE A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE?



■ SIM ■ NÃO

Figura 3. Taxa de agricultores que participam ou conhecem algum programa relacionado à preservação do meio ambiente

Em relação à água, na maioria das propriedades analisadas, ela é proveniente da compra de carros pipa ou encanamentos da distribuidora local (Figura 4). A escassez de água resulta em uma crise de produção agrícola, sem água abundante não se produz alimentos suficientes para a população e para os animais. Carro pipa e cisternas

ajudam, mas não configura solução. Alternativas consideradas viáveis e duradouras são: agricultura de sequeiro, exploração de poços artesianos, dessalinizadores, entre outras.

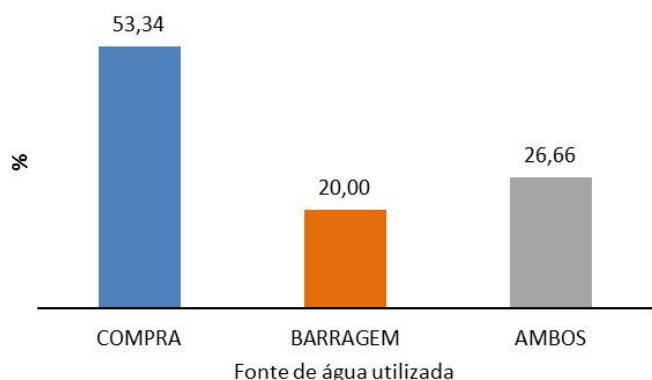


Figura 4. Principais fontes de água utilizadas pelos agricultores

Dentre as atividades agropecuárias na região destacam-se a avicultura praticada em 100% das propriedades, caprinocultura\ovinocultura (66,66%) e a agricultura (93,34%) (Figura 5). A maior parte destas práticas agrícolas é destinada a subsistência, apenas uma pequena parcela é comercializada (Figura 6). Quanto as principais culturas cultivadas na região, a mandioca (*Manihot esculenta*) representa 46% das propriedades, milho (*Zea mays*) (100%) e feijão (*Phaseolus vulgaris*) (100%) (Figura 7). Porém, a produção anual de grãos da maioria das propriedades, segundo o nosso levantamento, gira em torno de 1 a 5 sacas, o que torna a produção própria insuficiente para suprir a demanda de alimentos no âmbito regional. Dessa forma, parte do que é consumido pelas famílias e grande parte do que é utilizado na alimentação animal (Figura 8) tem que ser adquirido de outras localidades, sejam elas próximas ou distantes. Apesar da produção não ser suficiente para demanda local, 100% dos produtores continuam investindo na produção de milho e feijão para subsistência familiar. De acordo com Assad & Pinto (2008), culturas como a do milho e feijão sofrerão fortes impactos com a mudança climática no Nordeste, com perdas significativas na produção total, indicando que as propriedades da zona rural de Olho d'Água das Flores, AL, poderão enfrentar uma crise socioeconômica. A prática agropecuária familiar na região é importante para subsistência e economia local e precisa ser reconhecida, respeitada e valorizada por meio de medidas econômicas e políticas que permitam sua continuidade. A elaboração de políticas de priorização para agricultura familiar, promoção de capacitações e assistência técnica ao pequeno produtor, zoneamento agrícola, processo de distribuição e compra de sementes, produção de Bancos de Sementes e medidas emergenciais, como o aluguel de

tratores e integração ao mercado, são alguns exemplos que podem ser adotados na região.

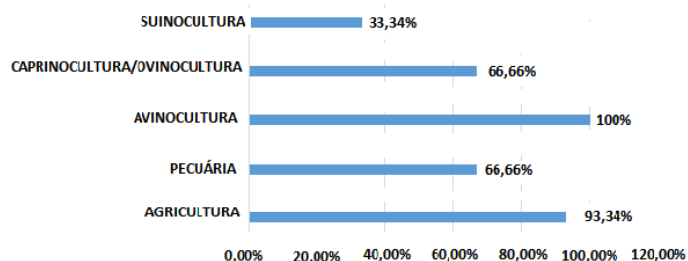


Figura 5. Principais atividades agropecuárias praticadas na região

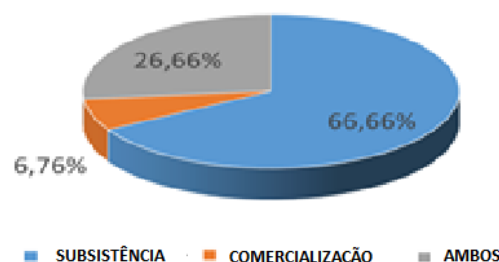


Figura 6. Finalidade da produção agropecuária da região

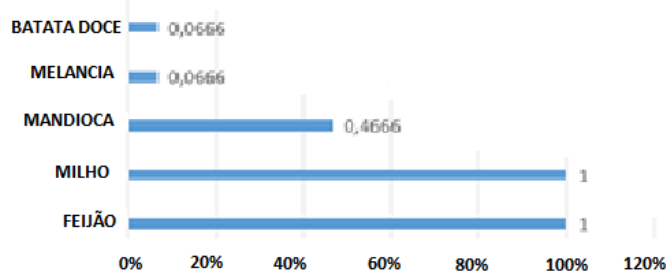


Figura 7. Principais culturas agrícolas cultivadas na região

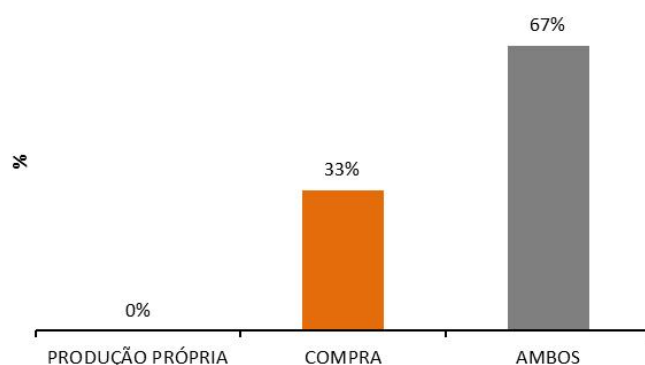


Figura 8. Origem dos alimentos destinados à alimentação animal

Práticas ambientalmente sustentáveis, tais como o reflorestamento, deve ser incentivado pois auxilia a preservação do solo, altera o microclima da região, tornando a temperatura mais amena no período de estiagem, além disso, é uma medida socioeconômica favorável ao pequeno agricultor, auxiliando a cadeia produtiva do leite de origem animal, mantendo os níveis de produção de leite em períodos de secas bem como na

conscientização da população local quanto à importância da conservação das espécies vegetais nativas. De acordo com Associação de produtores de leite da região (ABELEITE, 2017), no ano de 2016 houve uma diminuição crítica na produção de leite, devido à redução de chuvas entre os anos 2015 e 2016 (Figura 9). A pecuária leiteira é um dos setores mais sensíveis às variações climáticas, podendo ser afetada não só diretamente pela falta de água e aumento de temperaturas, mas também por meio da redução da disponibilidade e aumento dos preços de grãos, pela alteração na distribuição de pragas e doenças e pela diminuição da produção e qualidade de plantas forrageiras (Sirohi & Michaelowa, 2007). Desta forma, a intensificação do estresse térmico ocasionado pela variação climática, compromete a eficiência produtiva das vacas leiteiras, devido à redução no consumo alimentar nos períodos de reprodução, gestação e lactação (Avenida-Reyes et al., 2006). Assim, estratégias de adaptação são necessárias para garantir a exploração e manutenção dessa atividade em períodos de menor disponibilidade hídrica na região.

O reflorestamento de áreas próximas à pastagem neste cenário mostra uma alternativa viável, ambientalmente correta e economicamente acessível aos pequenos produtores para reduzir a temperatura ambiente e aumentar a eficiência da transferência de calor sobre os animais, melhorando a produção e a qualidade do leite. Neste projeto, foi dado o primeiro passo para a implementação desta medida socioeconômica por meio da produção de mudas de árvores de espécies nativas e originárias de outras regiões (Figura 10), e distribuição entre alunos e agricultores da região. Além de contribuir com o reflorestamento da mata nativa regional, a qual tem-se observado o constante desmatamento, estas mudas dão condições para realizar ações concretas como cultivo, distribuição e plantio, levando à uma mudança de concepções e comportamentos dos estudantes e produtores com relação à natureza. Das espécies utilizadas para cultivos e reflorestamento, a maioria são originárias de outras regiões, mas que se adaptam ao clima e as demais condições ambientais do semiárido do Nordeste brasileiro. Dentre as espécies cultivadas, podemos destacar as frutíferas, como o cajueiro (*Anacardium occidentale*) que é uma planta nativa do Nordeste, conforme Serrano & Pessoa (2016) que descrevem esta espécie como uma importante fonte de renda para os estados do Nordeste, principalmente para aqueles que possuem regiões semiáridas, os autores mencionam que esta planta se adapta ao estresse hídrico, baixa fertilidade do solo e elevadas temperaturas. Outra frutífera utilizada neste projeto foi a espécie *Annona muricata* L., conhecida popularmente como graviola, que é originária das regiões tropicais úmidas, mas que também é cultivada na região Nordeste, onde a produção desta anonácea vem

crescendo devido ao interesse do mercado de exportação de sucos e outras variáveis da polpa do fruto (Pinto & Silva, 1995). Fruta-do-Conde, conhecida popularmente como pinha (*Annona squamosa*, L.) também utilizada pelos alunos para cultivo e conforme descrita por Cordeiro et al. (2000) é uma das frutas da família Annonaceae, originária da América Tropical, esta espécie adapta-se muito bem ao clima semiárido, os frutos possuem sabor agradável e são ricos em vitaminas e minerais, nos anos de 2000 o Estado de Alagoas juntamente com o de São Paulo, foram os maiores líderes na produção desta anonácea. A espécie florestal, popularmente conhecida como trapiá ou cabaceira (*Crataeva tapia* L.), também estava entre as espécies cultivadas, é uma planta pertencente à família Caparidaceae, utilizada na recomposição de áreas degradadas, cujos frutos são comestíveis, a madeira é utilizada na construção de canoas, a casca no uso medicinal, sendo uma espécie nativa da caatinga e mata atlântica do Nordeste brasileiro (Alves et al., 2012). Os alunos também cultivaram leucena (*Leucaena leucocephala*) que é uma espécie forrageira, leguminosa, originária da América Central, devido à adaptação às condições edafoclimáticas do Nordeste, é utilizada na região semiárida como fonte de alimento para caprinos, ovinos e bovinos da região e para a adubação verde (Sousa, 2005).

Observa-se, neste projeto, que os alunos apresentaram uma percepção acerca da preservação do ambiente ao seu redor e de que a humanidade não sobreviverá se não cuidar do meio em que vivem, entendem o real papel e contribuição dos recursos naturais para manutenção do clima bem como das atividades de subsistência regional.

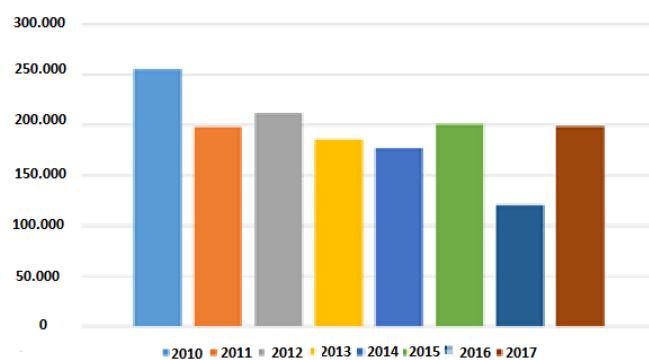


Figura 9. Produção média de leite na região (em litros).
Fonte: ABELEITE, 2017

Palestras expositivas e diálogos direcionados ao público-alvo também foram realizados conforme ilustra a Figura 11, mostrando os impactos causados pelas mudanças climáticas, a importância de se preservar a natureza e o destino dos resíduos sólidos.



Figura 10. Produção de mudas de árvores nativas
Foto: J.R.V. Araújo



Figura 11. Palestras e diálogos junto à comunidade
Foto: J.R.V. Araújo

Conclusões

1. O projeto apresenta relevância sobre o papel social e ambiental exercido na região, pois realiza um trabalho de conscientização ambiental para uma população, que muitas vezes é excluída pelas políticas públicas locais. Além de investigar como as práticas agropecuárias poderão ser afetadas pelas mudanças climáticas e também as consequências da ação antrópica que prejudicam o ambiente local, a exemplo das práticas das queimadas, que afetam o ecossistema da região.

2. O projeto propõe ainda métodos alternativos e de baixo custo para o produtor buscando o maior número possível de adesões. Além da produção de leite, identificamos o milho e o feijão, como base da produção alimentar local, e destacamos que estas culturas podem ser afetadas fortemente pela mudança do clima segundo dados do IPCC (2007).

3. Os dados apresentados destacam a importância de um planejamento socioeconômico que incentive ações políticas de seguridade rural e concessão de crédito aos produtores, bem como garanta a preservação do sistema de produção agropecuário estabelecendo técnicas para redução dos impactos ambientais causados pelos poluentes atmosféricos. Este projeto apresenta-se como

uma ferramenta de incentivo ao desenvolvimento sustentável e preservação do patrimônio natural e cultural da zona rural de Olho d'Água das Flores, AL.

4. O desenvolvimento deste trabalho tem contribuído na formação dos estudantes extensionistas e possibilitando um envolvimento maior da comunidade, permitindo associar o conhecimento popular com o conhecimento acadêmico desenvolvido no Instituto Federal de Alagoas, IFAL. As ações do projeto têm proporcionado aos alunos, o contato com outros estudantes, professores e profissionais da área, bem como outras instituições, permitindo a troca de conhecimento.

Agradecimentos

Aos estudantes e professores do curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Alagoas, IFAL, Campus de Santana do Ipanema, Alagoas, pelo envolvimento em projetos ambientais voltados para a melhoria da região semiárida do Estado de Alagoas.

Referências

ABELEITE. **Associação dos produtores de leite do Estado de Alagoas**. Alagoas: estudo sobre a pecuária leiteira em Alagoas, 2017. p.4-36. Disponível em: < <http://dados.al.gov.br/dataset/39e70e25-4d9c-4680-b9e8-d709de9f0f94/resource/2af937be-0676-4880-aaef-3bb641c2deb7/download/pecuaria.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

ALVES, E.U.; SANTOS-MOURA, S.S.; MOURA, M.F.; GUEDES, R.S.; ESTRELA, F.A. Germinação e vigor de sementes de *Crataeva tapia* L. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1208-1215, 2012.

ASSAD, E.; PINTO, H. S. **Aquecimento global e cenários futuros da agricultura brasileira**. São Paulo: Embrapa Informática Agropecuária, 2008. p. 1-54. Disponível em: <<http://gestaoagronegocios.wikispaces.com/file/view.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

AVENDAÑO-REYES, L.; ALVAREZ-VALENZUELA, F. D.; CORREA-CALDERÓN, A.; SAUCEDO-QUINTERO, J. S.; ROBINSON, P. H.; FADEL, J. G. Effect of cooling Holstein cows during the dry period on postpartum performance under heat stress conditions. **Livestock Production Science**, v. 105, p.198–206, 2006.

CORDEIRO, M.C.R.; PINTO, A.C.Q.; RAMOS, V.H.V. **O cultivo da pinha, fruta-do-conde ou ata no Brasil**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2000, p.1-52 (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 9).

IPCC. **Intergovernmental Panel Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Geneva, Switzerland: IPCC, 2007. 104 p. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4_wg2_full_report.pdf>. Acesso em 20 Mar de 2018.

MARENGO, J.A.; TORRES, R.R.; ALVES, L.M. Drought in Northeast Brazil-past, present, and future. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 119, p. 1189-1200, 2016.

MARENGO, J.; JONES, R.; ALVES, L. M.; VALVERDE, M.C. Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modelling system. **International Journal of Climatology**, v. 29, p. 2241-2255, 2009.

MARENGO, J.; ALVES, L.M.; BESERRA, E.A.; FRANCINETE, F. LACERDA, F.F. **Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro.** Campina Grande: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Laboratório de Meteorologia de Pernambuco, 2011. p. 40.

PINTO, C.A.Q.; SILVA, E.M. **A cultura da graviola.** Brasília, DF: Coleção plantar, 31. Embrapa Informação tecnológica, 1995. 104p.

SERRANO, L.A.L.; PESSOA, P.F.A.P. **Aspectos econômicos da cultura do cajueiro.** Sistemas de produção Embrapa Agroindústria Tropical, 2016. Disponível em: <http://https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudop_pdf>. Acesso em: 30 mar. 2018.

SIROHI, S.; MICHAELAWA, A. Sufferer and cause: Indian livestock and climate change. **Climatic Change**, v.100, p.120-134, 2007.

SOUSA, F. B. **Leucena: produção e manejo no nordeste Brasileiro.** Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 2005. p.1-8 (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 18).

SPINONI, J.; VOGT, J.; NAUMANN, G.; CARRAO, H.; BARBOSA, P. Towards identifying areas at climatological risk of desertification using the Köppen-Geiger classification and FAO aridity index. **International Journal of Climatology**, v. 35, p. 2210-2222, 2014.

WIGLEY, T.M.; RAPER, S. C. Interpretation of high projections for global-mean warming, **Science**, v.293, n. 5529, p. 451-454, 2001.