

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CENTRO AGROECOLÓGICO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA CHIPIPA- HUAMBO

CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL CENTRO DE
EDUCACIÓN AGROECOLÓGICA Y AMBIENTAL DE CHIPPA-HUAMBO

CHARACTERIZATION OF THE WATER QUALITY OF THE
AGROECOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL EDUCATION CENTER
OF CHIPPA-HUAMBO

Garcia Kanica¹; Sérgio Joaquim Fernando Kussumua²; Joaquim Augusto
Lauriano³

¹Centro de Ecologia Tropical e Alterações Climáticas-Huambo. E-mail:kanicag08@gmail.com

²Centro de Ecologia Tropical e Alterações Climáticas-Huambo. E-mail: Sergiofernando90@hotmail.com

³Centro de Ecologia Tropical e Alterações Climáticas-Huambo. E-mail:joaqlau2000@hotmail.com

RESUMO

Sendo a água um recurso natural e insubstituível à sobrevivência dos seres vivos. É necessário ter em conta a gestão da qualidade desse precioso líquido nas suas mais diversas esferas de utilização. Para caracterização da qualidade da água do Centro Agroecológico e Educação Ambiental da Chipipa-Huambo foram realizadas recolhas de amostras de água em dois pontos (albufeira do rio Ndondo e do furo de água do Centro Agroecológico e Educação Ambiental). Foram analisado os seguintes parâmetros: físico-químicos, organolépticos e bacteriológicas. Os resultados obtidos e das abordagens de outros estudos no presente trabalho, evidenciam que a poluição da água na albufeira deve-se a degradação de terra numa das suas margens e contaminação biológica causada pelos dejectos de animais que habitam a mesma e outros externos. Enquanto, para o caso do furo tal facto deveu-se a contaminantes geológicos e a mal ou não desinfecção dos equipamentos utilizados para abertura do furo.

Palavras-chave: caracterização, água, centro agroecológico.

RESUMEN

El agua es un recurso natural y unsubstituent para la supervivencia de los seres vivos. Es necesario tener en cuenta la gestión de la calidad de este precioso líquido en sus más diversos ámbitos de uso. Para caracterizar la calidad del agua del centro agroecológico y chipip-huambo educación ambiental, las colecciones de muestras de agua de dos puntos (Albufeira río Ndondo y el agujero de agua del centro agroecológico y educación ambiental) se llevaron a cabo. Se analizaron las siguientes paremeters: fisicoquímicas, organolépticas y bacteriológica. Los resultados obtenidos y los enfoques de otros estudios en el presente trabajo, se evidencia que la contaminación de agua en el albufeira es debido a la degradación de la tierra en una de sus márgenes y la contaminación biológica causados por los depósitos de animales que lo habitan y otra externa. Mientras que, en el caso del agujero, contaminantes geológicos y malarily o no la desinfección del equipo utilizado para abrir el agujero era debido.

Palabras clave: caracterización, agua, centro agroecológico.

ABSTRACT

Water is a natural and unsubstituent resource to the survival of living beings. It is necessary to take into account the management of the quality of this precious liquid in its most diverse spheres of use. To characterize the water quality of the agroecological center and chipip-huambo environmental education, two-point water sample collections (NDONDO river albufeira and the water hole from the agroecological center and environmental education) were carried out. The following paremeters were analyzed: physico-chemical, organoleptics and bacteriological. The results obtained and the approaches of other studies in the present work, evidenced that the pollution of water in the albufeira is due to the degradation of land in one of its margins and biological contamination caused by the deposits of animals that inhabit it and other external. While, in case of the hole, geological contaminants and malarily or non-disinfection of the equipment used to open the hole was due.

Key words: characterization, water, agroecological center.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial à sobrevivência dos seres vivos na terra. Isso

em razão de se constituir um componente bioquímico indispensável para a totalidade dos seres vivos, incluindo-se nessa percepção a raça humana. A água é o ambiente indispensável para inúmeras espécies animais e vegetais. Organismos podem sobreviver sem ar, porém, nenhum deles consegue sobreviver sem água (RUTKOWSKI; LESSA e OLIVEIRA, 1999). Cerca de 75% da composição corporal dos seres humanos é composta por água; nos vegetais, pode representar até 90% da composição e a sua falta nos pode levar a deterioração de ecossistemas. Embora mais de 70% do planeta seja constituído de água, somente cerca de 3% desta se encontra disponível para o consumo humano. Além disso, com a explosão industrial, urbana, agrícola e o avanço das ciências médicas houve contribuição para o aumento populacional, que passaram a consumir mais água, tornando-a mais escassa (BARROS e AMIM, 2008).

Os processos naturais, assim como as atividades humanas, podem causar alterações nas características físicas, químicas e biológicas da água, com consequências adversas para a saúde humana e os ecossistemas. Dentre os principais contribuintes para o comprometimento da qualidade da água pode-se destacar os efluentes (domésticos, rurais, industriais), despejados diretamente nos corpos hídricos, e os deflúvios superficiais de origem urbana e agrícola (MUNIZ, 2013).

A agricultura maior usuária de água doce a nível mundial e uma das principais causadoras de degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos - contribui para as preocupações a respeito das implicações globais da qualidade da água (Ongley, 1996; Merten e Minella, 2002). As mudanças de uso da terra, nos últimos anos, têm causado grande impacto, muitas vezes com efeitos negativos sobre a qualidade e quantidade da água.

CAMPOS *et al.*, (2001) enfatiza que as variações climáticas, aliada ao crescimento populacional, crescimento da expectativa de vida da população e da falta de investimentos na preservação das fontes hídricas, vem contribuindo para a formação de um cenário que levará a uma crise mundial devido à escassez de água doce a partir dos anos de 2050. Sendo que, a região do Planalto Central em que se localiza a província do Huambo é detentora de extensas redes hídricas, tem se verificado alteração na qualidade da água motivada pelas ações acima mencionadas. Por isso o racionamento da água doce, e a preservação da qualidade dessa água são de extrema importância. Fazendo-se necessário não só um controle do consumo de

água doce como também um controle da qualidade dessa água (CAMPOS et all. 2001).

Neste sentido, este estudo tem como objectivo analisar a qualidade da água da pequena albufeira junto a nascente da ribeira Ndondo e do furo afecto ao Centro Agro-ecológico e Educação Ambiental da Chipipa na província do Huambo.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

O centro em referência, localiza-se numa área intermédia entre a comuna sede da Chipipa e a comuna do Mbave, concretamente na Missão do Keve numa aldeia chamada Betânia com uma altitude de 1540 metros ao nível do mar, latitude de $12^{\circ} 33' 47, 10''$ S e longitude de $15^{\circ} 47' 18, 23''$ E, que fica entre os dois rios, ao leste o maior rio Keve e ao oeste o rio Uquete afluente da bacia do Keve. Figura 1.

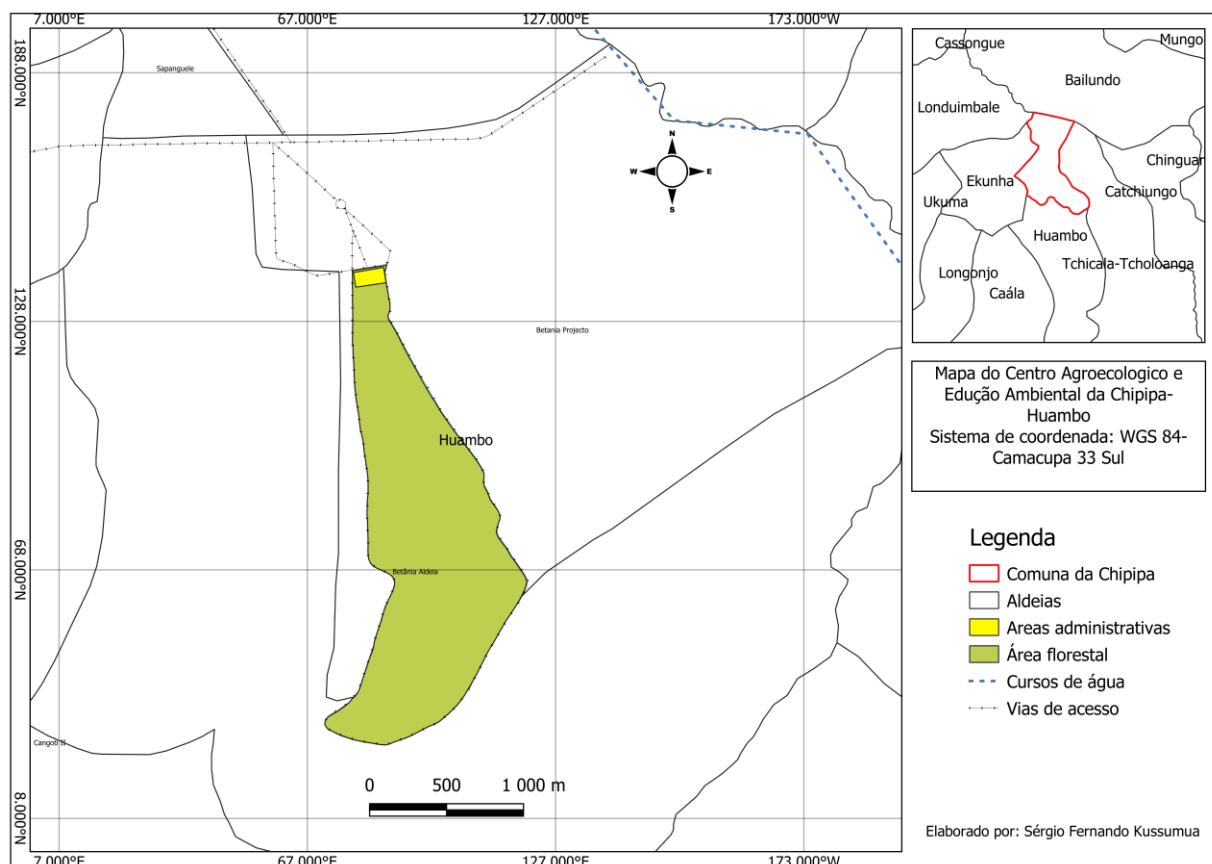


Figura 1. Mapa de localização da zona de estudo

Os habitantes desta área vivem fundamentalmente da agricultura sub existencia auxiliando-se em algumas vezes de pequenos negociosos, da caça e pesca. O clima da região é temperado, tropical húmido e seco com duas estações do ano, uma chuvosa e outra de cacimbo, características próprias da Província do Huambo.

Pontos de colheitas

29

O primeiro ponto de colheita foi na albufeira (captação), envolvida em ambas as margens com cobertura vegetal natural do tipo braquistégia e capim herbáceo incluindo plantas arbustivas como é o caso do Ukuyo e Ussombo (figura 2) próprias para conservação da água e proteção das linhas de água com algumas abertura de campos agrícolas.

O segundo ponto foi no Centro, portanto o furo, através de uma torneira, área também envolvida por uma vegetação natural com clareiras, capim herbáceo e com maiores espaços de exploração agrícola.



Figura 2. Pontos de colheita amostra de água

A albufeira constitui a nascente do rio Ndondo e desta a água é captada através de uma bomba alimentada electricamente por um conjunto de painéis solares como ilustra a figura 2.



Figura 3. Bomba de captação de água

Dai a água é bombeada e através de um sistema de canalização subterrânea, vai até chegar ao Centro onde é utilizada. A água é acumulada nos tanques aéreos e por gravidade num sistema de distribuição interna chega aos campos de experimentação agrícola e serve simplesmente para a irrigação desses campos.

Para o consumo humano utiliza-se a água dos furos, são dois furos com profundidade exacta e com alta capacidade de modo a garantir uma boa sustentabilidade aos utentes. Esta também é captada através de uma bomba eléctrica por painéis solares e distribuída para o efeito a todas as torneiras do centro.

Colheita de amostras

A colheita de amostras realizou-se em um único dia isto na albufeira da nascente do rio Nondo, que também é afluente do rio Keve (água bruta) em seguida fez-se a no furo do centro (água subterrânea) ver figura 1. As amostras de água foram colhidas manualmente, utilizando recipientes plásticos de amostra para análise físico-química e outros de vidro para análise microbiológicas. Figura 3.



Figura 4. Recolha de amostra na albufeira do rio Ndongdo

Colheita de amostra na albufeira, água bruta acumulada superficialmente com uma pequena abertura para dar continuidade do rio. Como se trata de uma nascente, está parcialmente protegida com varias espécies de vegetação natural, mas, sofre uma contaminação geológica através da degradação de terra que se verifica na margem sul. A outra é a contaminação biológica causada pelos dejectos de animais habitantes deste ecossistema como por exemplo os peixes e outras de animais.

Foi essencial fazer a colheita de amostra de água do furo através de uma torneira no Centro Agro-ecológico, por ser considerada água limpa e utilizada para o consumo humano neste lugar, mais não hávia certeza se é potável. Pode ser, porque não sofre nenhuma pressão antrópica, mas a que ter em conta a contaminação mineral característica das águas profundas.

Parâmetros analisados

Neste estudo foram analisados diversos parâmetros de qualidade da água como: físico-químicos, organolépticos e bacteriológicas. As análises foram realizadas em campo (junto albufeira do centro agroecologico da Chipipa) e laboratorial no Centro de Ecologia Tropical e Alterações Climáticas (CETAC) como é ilustrado na figura 4.

Para o ensaio destes parâmetros, foram utilizados vários materiais e métodos como: alumínio, ferro, manganês e a cor foram determinados com espectrofotómetro (HACH LANGE DR 2800); nitratos, nitritos, sulfatos e alcalinidade determinados com

fotómetro (Photometer AL400 AQUALYTIC); TDS com eléctrodo electrónico (SD 80 AQUALYTIC); o pH, condutividade eléctrica, redox e a temperatura por electrometria usando o kite (KS Multiline R1 2F0001); a turvação foi determinada com o turbidimeter (HANNA – HI 98713 IS); o cloro residual e o total com o (Clorine HACH Cat No. 58700- 00); a dureza por titulação e análises bacteriológicos (kite de microbiologia, coliformes fecais e totais) por filtração de membranas.



Figura 5. Análise das amostras em campo e laboratorial

RESULTADOS DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises de qualidade de água colhida em dois pontos diferentes afecto ao Centro Agroecológico da Chipipa (Betânea) são importantes, pois, indicam o estado da água de cada ponto e da sua diferença nos indicadores utilizados no estudo (físico-químicos, organolépticas e microbiológicos, para avaliar a qualidade de água), colhida na nascente do rio Ndondo “captação” e num dos furos do centro. Neste sentido, o nosso estudo envolveu vários parâmetros de qualidade de água mas, apontou com maior atenção, aqueles que principalmente apresentaram grandes diferenças.

Turvação

A turvação indica a presença de partículas sólidas em suspensão na água (colóides, silte, argilas, matéria orgânica, algas, bactérias, plánton entre outras partículas.

Quanto a este parâmetro, os resultados mostram que é elevada na água da albufeira e baixa na água do furo, a alta turvação na albufeira deve-se ao facto de dejectos de animais nela existente como por exemplo peixe, rã entre outros seres vivos, da

erosão de um das margens e dos detritos trazidos pelas correntes de água chuvosas. No furo a turvação é provocada pelos sedimentos devido a perfuração de várias rochas sedimentares, as águas subterrâneas normalmente não apresentam problemas de excesso de turvação, em alguns casos água rica em iões de Fe podem apresentar uma elevada turvação quando entram em contacto com o oxigénio do ar.

Gráfico 1

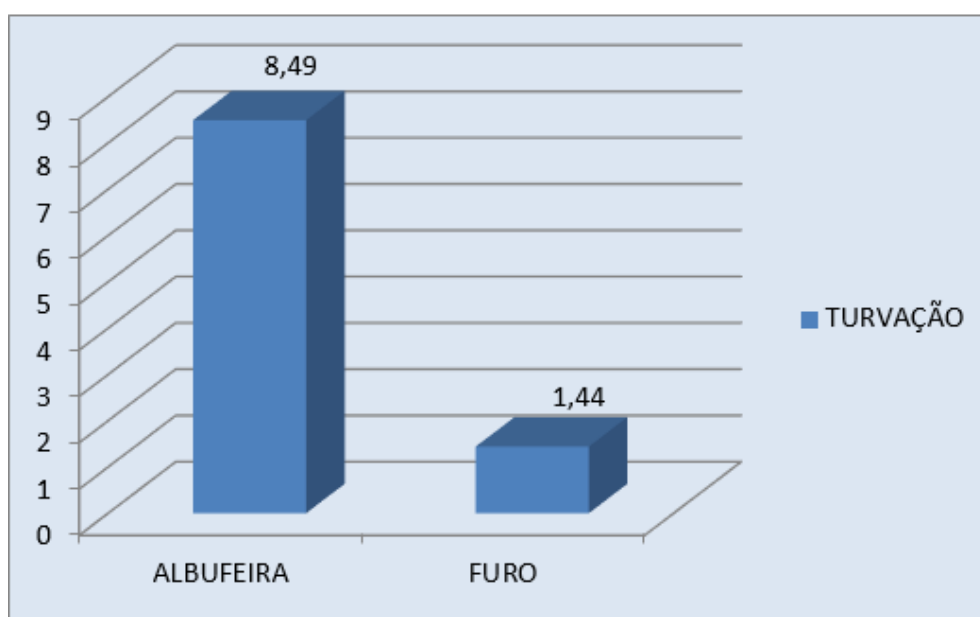


Figura 6. Análise da turvação

Sólidos totais dissolvidos (TDS)

Os sólidos totais dissolvidos representam a carga sólida em suspensão na água, é elevado na água do furo do que na água da albufeira. As águas subterrâneas em geral não possuem sólidos em suspensão e quando um poço produz água com teor de sólidos em suspensão é geralmente consequência de mal dimensionamento do filtro. Segundo o padrão de potabilidade de água da OMS, o limite máximo permissível de TDS na água é de 1000 mg/l, os nossos resultados estão dentro deste padrão.

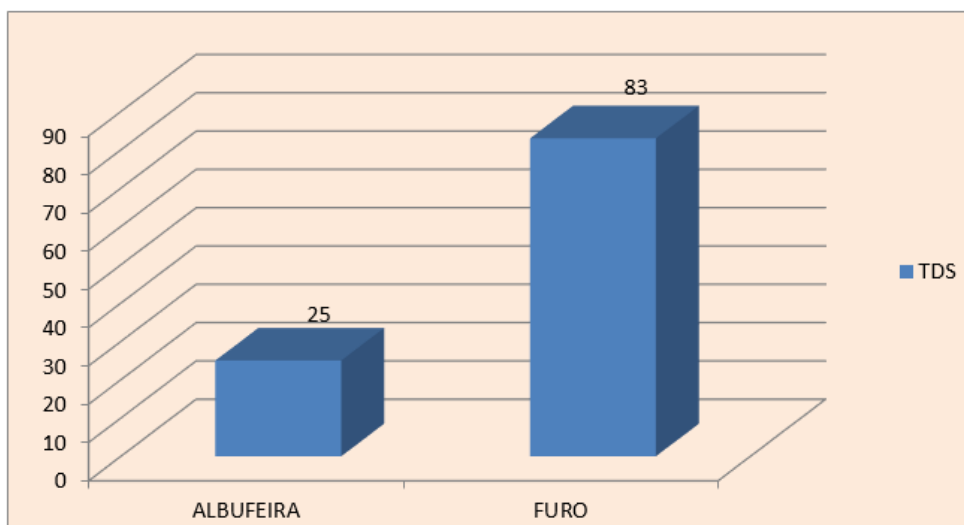


Figura 7. Sólidos Totais Dissolvidos

Temperatura

Este parâmetro é fundamental para os sistemas aquáticos terrestre, já que os organismos possuem diferentes reacções as mudanças deste factor. Os valores registados no nosso trabalho, não mostram diferenças significativas. No entanto, verificaram-se diferenças mínimas, e isto, deve-se ao facto da colheita ter sido efectuada em horas diferente e em pontos com estrutura e características diferente, isto é, uma colheita de água superficial (albufeira) e outra de água profunda (furo).

Nesta última, as águas têm uma amplitude térmica pequena, sua temperatura não é influenciada pelas mudanças de temperatura atmosférica. Ao contrário, a água da albufeira por estar exposta a radiação solar, apresenta maior valor deste parâmetro. Estes resultados, vão de encontro ao trabalho realizado por ARCOVA et al, (1993), segundo o qual, a radiação solar é a principal variável que controla a temperatura da água de pequenos rios.

De acordo com MACEDO, (2002), a solubilidade dos sais minerais, geralmente cresce com o aumento da temperatura da água, todos organismos possuem faixas de temperatura óptima para a sua reprodução. No nosso trabalho, isto mostra o nível de vida dos organismos que habitam este ecossistema. Gráfico 3.

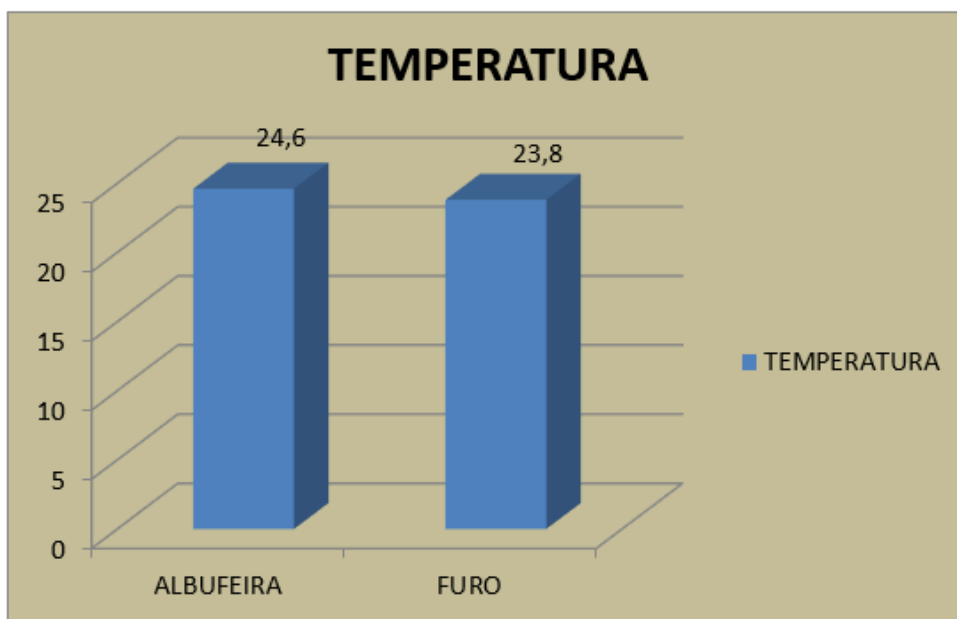


Figura 8. Análise da Temperatura

Este parâmetro indica a capacidade da água transmitir corrente eléctrica. Na água é determinada pela presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em aniões e catiões. Comparando os dois pontos do nosso estudo, verificou-se que os valores deste parâmetro são muito superiores na água do furo e muito baixo na água da albufeira.

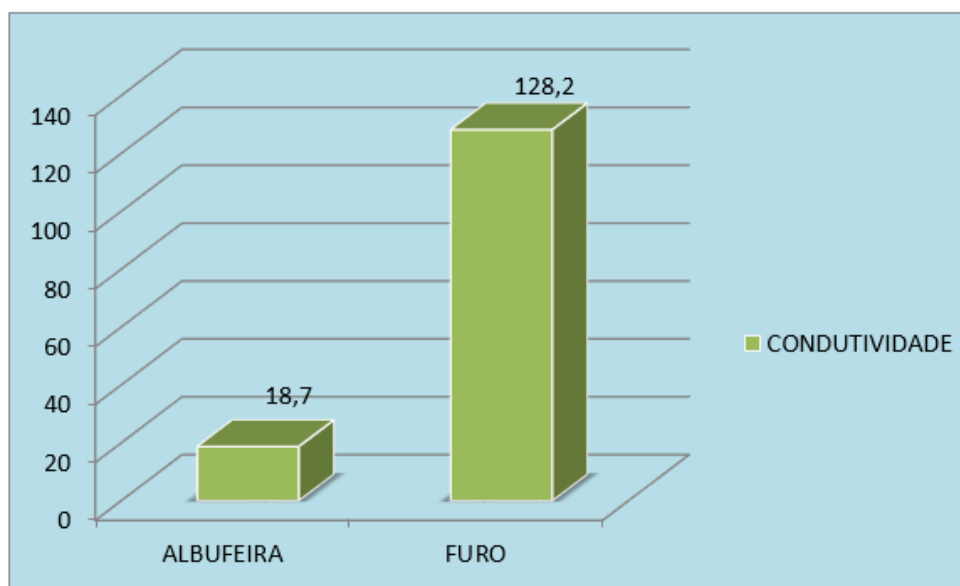


Figura 9. Análise da condutividade

Os valores elevados foram da água colhida no furo, esta elevação deve-se a alta pressão de saída na torneira devido o sistema de electrobomba com que ela foi puxada do furo, não significa existência de contaminantes. Ao contrário, água da albufeira é acumulada com pouca capacidade de deslocação. Segundo MATOS, (2001) e MACEDO, (2004), a concentração total de substâncias ionizadas em solução na água, ou de outra forma, de sua salinidade proporciona o aumento na capacidade de condução de corrente eléctrica.

Para o nosso estudo, no ponto acima referido, tal facto deveu-se a maior pressão de saída da água, o que proporcionou o aumento de movimentação dos electrões, maior dissociação dos aniões e catiões, como consequência elevado valor de condutividade. Gráfico 4.

pH

O pH coordena a caracterização química das águas. Os critérios de protecção da vida aquática fixam o pH entre 6 e 9. Os resultados do nosso estudo, mostram que os valores obtidos estão dentro dos valores recomendados. A diferença registada, resulta por ser águas de natureza diferente (superficial e outra subterrânea). De acordo com trabalhos realizados por ESTEVE, (1988), as águas superficiais o pH é

alterado pelas concentrações de iões H^+ originados da dissociação ácido carbónico (H_2CO_3) que regem baixos valores de pH. Não obstante, o ácido carbónico, a alcalinidade também é um dos principais factores que determinam o pH, e por isso as águas subterrânea o seu pH varia geralmente entre 5,5 e 8,5. Figura 5.

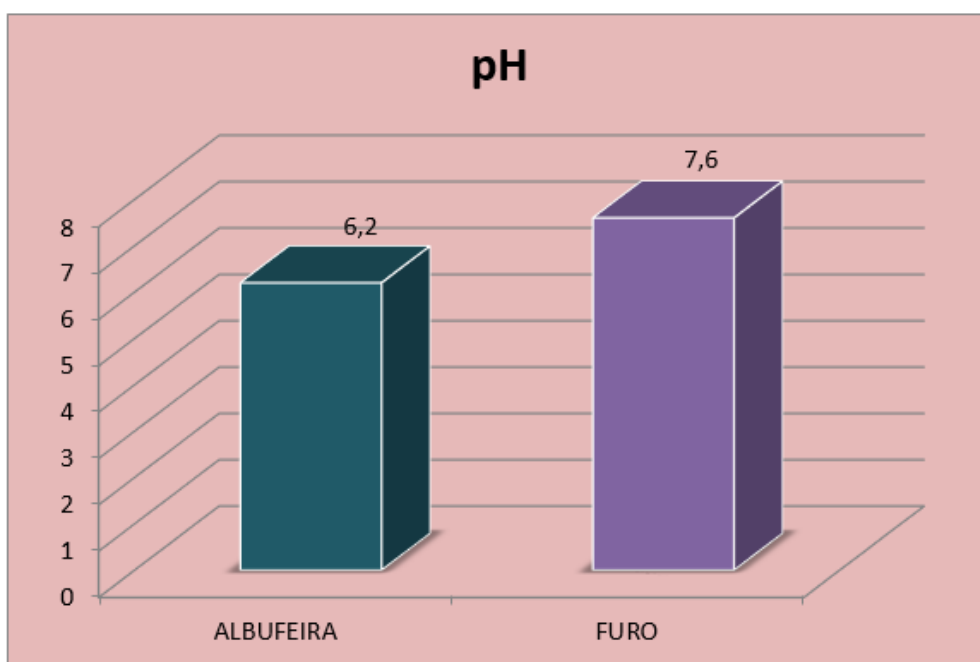


Figura 10. Análise do pH

Redox

O potencial redox ou potencial de oxidação redução é um parâmetro que mede a voltagem produzida na transferência de electrões entre as espécies químicas (electrões, radicais, moléculas, etc). As condições do redox influenciam a qualidade das águas pois existem na água funções diversas como, respiração que depende do seu valor, isto é, quando o teor de oxigénio é elevado, os valores de potencial redox também se elevam. No nosso trabalho, os maiores valores de redox se observaram na água do furo, valores baixo na água da albufeira.

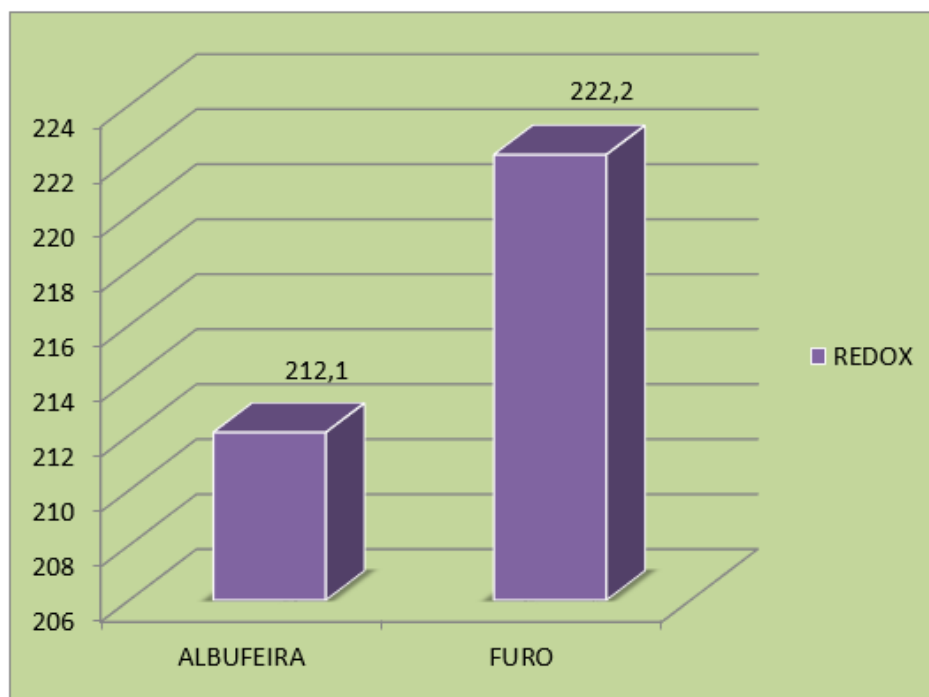


Figura 11. Análise redox

Os baixos valores na albufeira é porque os electrões das substâncias dissolvidas nesta água são de natureza redutora, o contrário da água do furo em que as substâncias dissolvidas são de natureza oxidante.

Segundo BAIRD, (2002) os valores de PR baixo indicam que existe electrões das substâncias facilmente disponível e dissolvidas na água indicam o meio de natureza muito redutora, valores altos significam que as substâncias dissolvidas predominantes são agentes oxidantes de maneira que existem poucos electrões disponíveis para causar redução.

Dureza

A dureza é a propriedade da água devida a fundamental presença de Carbonatos, Bicarbonatos, Sulfatos ou outros compostos de Cálcio e Magnésio e outros elementos como Ferro (Fe), Manganês (Mn), Cobre (Cu), etc.

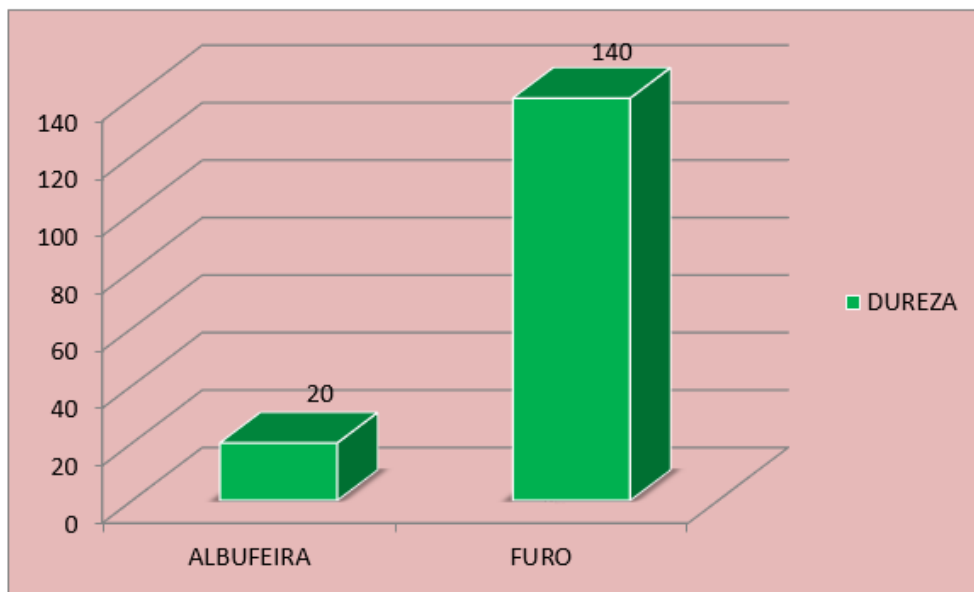


Figura 12. Análise da dureza

No presente estudo, mostra que ela é elevada na água do furo, mesmo tendo baixos de Ferro, manganês e de Sulfato. Esta deve ser causada pela rocha mãe e por altas profundidades. O não acontece com a água da albufeira, maiores valores de Ferro, manganês e Sulfatos, mas, baixa dureza, traduz-se pelo facto de ser uma água pouco movimentada, acumulada superficialmente. Segundo RICHTER e AZEVEDO NETO, (1991; MS, (2004), em grau menor, a dureza pode ser causada por certos compostos de Ferro e Alumínio, na água é característica que evita a espuma do sabão.

Alcalinidade

A alcalinidade é a medida total das substâncias presente numa água, capazes de neutralizarem ácidos. É expressa em mg/l de Ca Co₃. Segundo BABITT, (1976) e MACEDO, (2004), alcalinidade representa o teor de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos, e ocasionalmente silicatos e fosfatos presente na água.

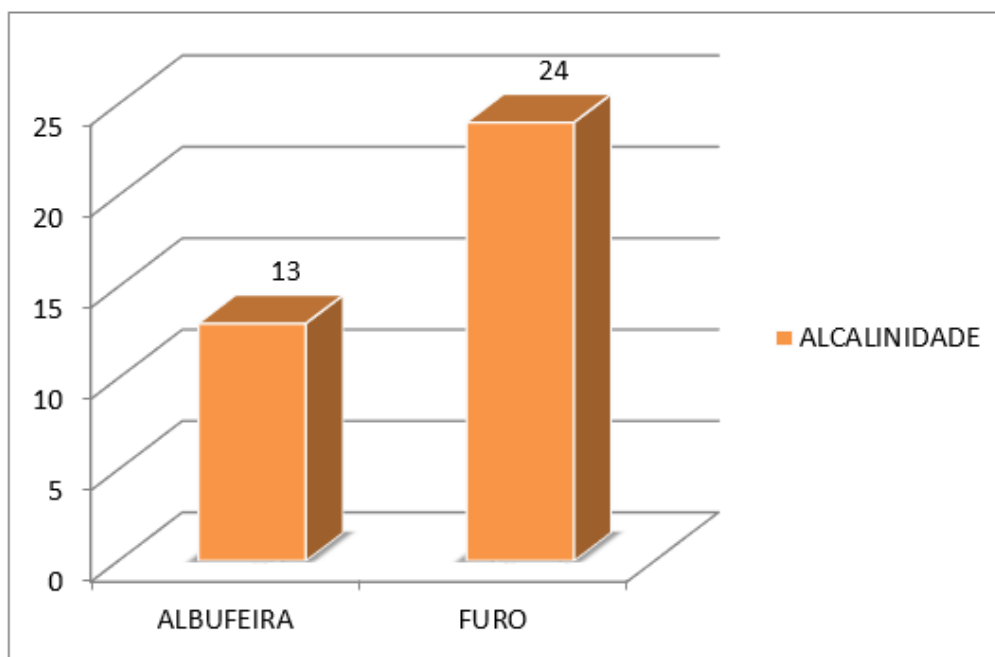


Figura 13. Análise Alcalidade

No nosso estudo, a água do furo apresenta elevados valores de alcalinidade próximo do valor recomendado e valor baixo registou-se na água da albufeira. No furo o valor deste parâmetro ainda encontra-se dentro dos estabelecidos, mas esta elevação, entende-se devido a grande profundidade durante a perfuração, deve ter atravessado rochas calcárias (calcite= CaCO_3). De acordo a pesquisa efectuada em química da água, 2013, geralmente águas que percolam rochas calcárias possuem alcalinidade elevada.

Ferro

Relativamente a este parâmetro, é um elemento persistentemente presente em quase todas as águas subterrâneas. O Ministério da saúde admite concentrações limite de ferro para a água de consumo humano até 0,3 mg/l Fe. Figura 13.

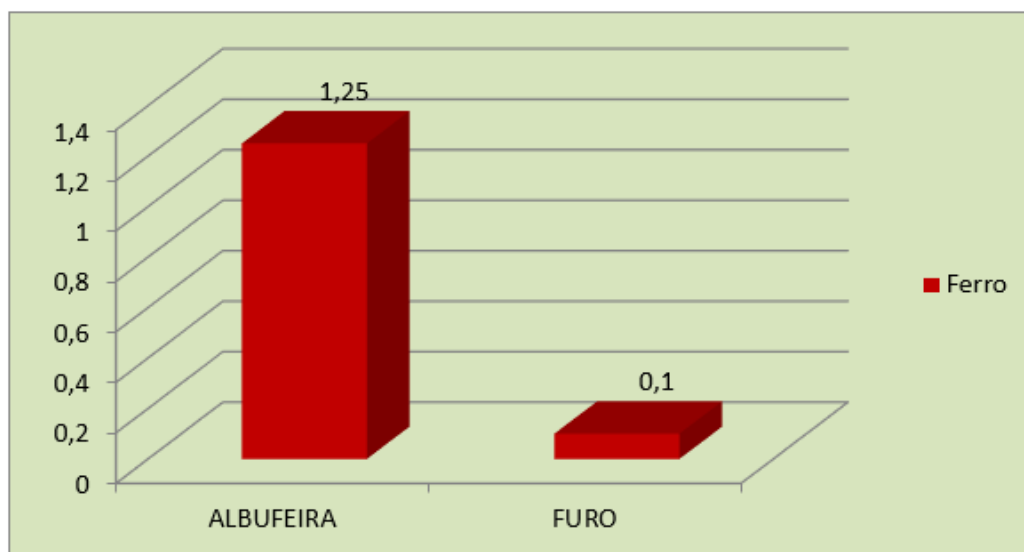


Figura 14. Análise do Ferro

O presente estudo revela valor superior de ferro na água colhida na albufeira e valor inferior na água do furo. Os resultados da albufeira, não estão dentro dos padrões estabelecidos pela OMS, do furo sim. Segundo BABITT, (1976), a presença de ferro na água normalmente não tem significado sanitário, o ferro aparece principalmente em águas subterrâneas devido à dissolução do minério pelo gás carbônico da água.

De acordo aos trabalhos realizados por CESTEB, (2008), nas águas superficiais, o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e a ocorrência de processo de erosão nas margens. Estes princípios, vão de encontro ao nosso trabalho, já que, a colheita de amostras as determinações foram feitas no período chuvoso, o que justifica elevado valor de ferro na albufeira.

Variáveis microbiológicas e doenças

Relativamente a estas variáveis, as bactérias do grupo coliformes são os principais indicadores de contaminação microbiana na água, sendo coliformes fecais e totais. O grupo coliforme é formado por número de bactérias que inclui os género Klebsiella, Escherichia, Serratia, Erwenia e Enterobacterias. Todas as bactérias coliformes são gran-negativas que estão associadas com fezes de animais de sangue quente e com o solo.

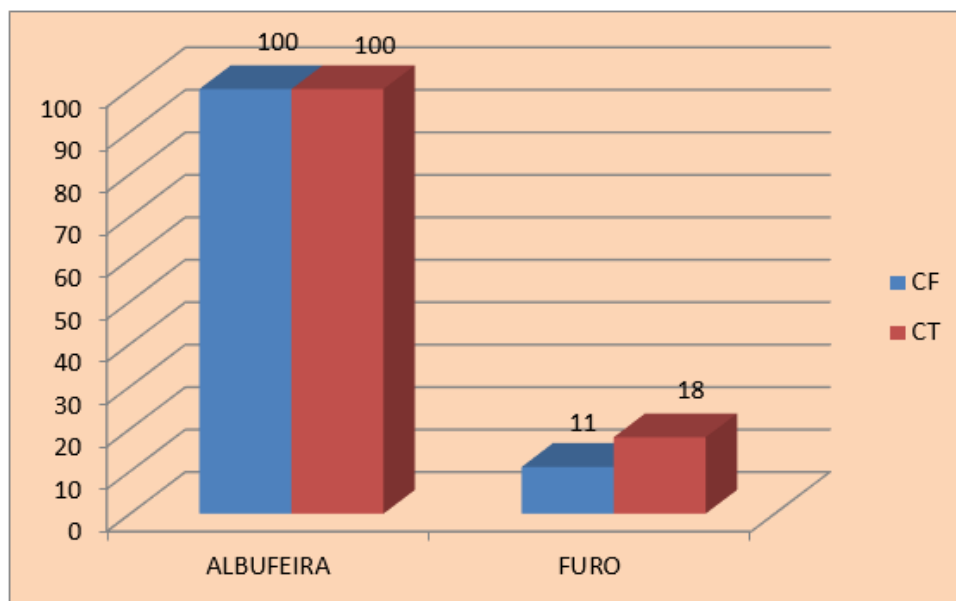


Figura 15. Variáveis microbiológicas e doenças

No presente estudo existe grande diferença, visto que a maior contaminação se verificou na água da albufeira do que a do furo. Os valores recomendados pela OMS numa água para o consumo humano é de nível zero por mg/l, o que não aconteceu no nosso trabalho.

Como não era de esperar presença bactérias na água do furo, tal facto deve ser natural. Segundo HARDENBERGH, 1964, as bactérias consideradas normais nas águas naturais e que não causam doenças no homem incluem os géneros *Pseudomonas* e várias espécies de género *Serratia*, *Flavobacterium* e *Chromobacterium*, portanto são bactérias não patogénicas. Este pode ser o caso do furo, água destinado para o consumo humano, ao contrário da água da albufeira destinada à rega.

Ainda LIGHT e MAIER, 2003, as bactérias que causam doenças ao homem são conhecidas como bactérias patogénicas, as que não produzem doenças são denominadas não patogénicas. A determinação da concentração dos coliformes na água, assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogénicos, que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como. Febre tifóide, febre paratífóide, disenterias bacilar,

cólera e manchas ou irritações na pele (sarna).

CONCLUSÕES

Os estudos implicaram as análises dos parâmetros de qualidade da água colhida em dois pontos diferentes portanto, na albufeira (nascente do rio Ndongdo) e no furo, isto é, no Centro Agroecológico da Chipipa (Betânea). Tendo feito os estudos concluímos o seguinte:

- Os resultados obtidos, mostram que os parâmetros analisados variaram com maior ou menor diferenças nos dois pontos;
- Os valores mais baixos de ferro e turbidez ocorreram no furo;
- Os valores da TDS e condutividade eléctrica são muito baixos na albufeira;
- A temperatura e o pH não variaram consideravelmente nos dois pontos;
- Os mais altos valores de redox, dureza e alcalinidade aconteceram na água do furo;
- Há uma contaminação microbiana generalizada na água da albufeira;
- A poluição da água na albufeira deve-se a degradação de terra numa das suas margens e contaminação biológica causada pelos dejectos de animais que habitam a mesma e outros externos. Enquanto, para o caso do furo tal facto deveu-se a contaminantes geológicos e a mal ou não desinfectação dos equipamentos utilizados para abertura do furo.

Tendo em conta os resultados obtidos no presente estudo, recomendamos:

- A água da albufeira não deve ser utilizada para o consumo humano mas sim, para a rega;
- Avaliar com maior eficácia as causas bacterianas na água do furo;
- Deve se desinfectar a água do furo com substâncias que contêm cloro e fazer sempre análises de rotina para garantia de qualidade desta água.

REFERÊNCIAS

ARCOVA, F. C. S.; CESAR, S. F.; CICCIO, V. (1993). **Qualidade da água e dinâmica de nutrientes em bacia hidrográfica recoberta por floresta de mata atlântica.**

Revista do Instituto Florestal, São Paulo.

BABITT, H. E.; DOLAND, J. J; CLEASBY, J. L. (1976). **Abastecimento de Água**, Tradução: Zadir Castelo Branco, São Paulo, Edgard Bluncher.

BAIRD, C. (2002). **Química Ambiental**, trad. Maria Angeles Lobo Recio e Luiz Carlos Marques Carrera. – 2ª ed. – Porto Alegre.

CETESB, (2008). <http://www.cetesb.sp.gov.br/>, acessado em 01 de Julho de 2013.

ESTEVES, F.A. (1988). **Limnologia**. Ed. Interciência, Rio de Janeiro.

HARDENBERGH, W. A. e LEME, F. P. 1964 Abastecimento e Purificação de Água. 3ª EDIÇÃO, Usaid, Riode Janeiro. Engenharia do Saneamento Ambiental.

LIGHTFOOT, N. F e MAIER, E. A (2003). **Análise Microbiológica de Alimentos e Água**: Guia Para a Garantia de Qualidade, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

MACEDO, J. A. B. (2002). **Introdução à Química Ambiental**.

Barros, F. G. N.; Amin, M.(2008). **Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, v. 4, n. 1, p. 75-108. Disponível em: . Acesso em: 1 set. 2014.

Rutkowski, E. W., Lessa, S. N., Oliveira, E. G. de. (1999). **Desenvolvimento Brasileiro x Meio Ambiente: trajetória da problematização da água**. Revista de Ciência & Tecnologia, Piracicaba: Unimep, v. 7, n. 14, p. 23-30. 1999.

MUNIZ, D. D. F., SIMPLICIO, N. D., ROCHA, F., de OLIVEIRA FILHO, E. C., & LIMA, J. (2013). **Caracterização da qualidade da água superficial de três corpos hídricos rurais do Distrito Federal**. In *Embrapa Cerrados-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 20., 2013, Bento Gonçalves, RS. Anais... Bento Gonçalves, RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013.

ONGLEY, E.D. (1996). **Control of water pollution from agriculture - FAO irrigation and drainage paper 55**. GEMS/Water Collaborating Centre Canada Centre for

Inland Waters Burlington, Canada. Disponível em: , acesso em: 12 Mar 2021.

MERTEN, G.H.; MINELLA, J.P. (2002). **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura.** Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, 3(4), pp. 33-38.