

**ENTRE OS RIOS, O FOGÃO E A LUZ:  
O NEXO ÁGUA, ENERGIA E ALIMENTOS (FEW NEXUS) EM COMUNIDADES  
AMAZÔNICAS**

***BETWEEN RIVERS, THE STOVE, AND THE LIGHT:  
THE FOOD-ENERGY-WATER (FEW) NEXUS IN AMAZONIAN COMMUNITIES***

**ELAINE DA SILVA RODRIGUES**

**elainevidaer.18@gmail.com**

**MARILUCE PAES-DE-SOUZA**

**mariluce@unir.br**

**JEAN MARCOS DA SILVA**

**suisjean@hotmail.com**

**SANDRA BRAZ**

**sandranaua@gmail.com**

**GT04. Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade**

**Resumo**

Com o avanço do pensamento positivista que foi disseminado por August Comte, a separação dos fenômenos tornou-se uma prática recorrente. Apesar disso, nas últimas décadas, diversas correntes de pensamento estão contestando essa perspectiva, pois reconhecem que existe uma interdependência entre os fenômenos, em vez de uma separação. Essa abordagem tem sido aplicada em pesquisas relacionadas ao meio ambiente. Uma das abordagens nesse sentido foi proposta por Irena (2015), que adaptou o modelo de Mohtar e Daher (2012) ao destacar a existência de um nexo entre água, energia e alimentos. Essa interconexão passou a ser conhecida na literatura como FEW Nexus (Food-Energy-Water Nexus), indicando a interdependência entre esses três recursos essenciais. Dessa forma, o objetivo desse estudo é compreender como moradores de comunidades amazônicas utilizam e gerenciam a interdependência entre água, alimento e energia. Como método, foram obtidos dados primários por meio de uma observação não participante e de entrevistas semiestruturadas em comunidades amazônicas dos municípios de Nova Mamoré (RO) e de Guajará-Mirim (RO). Além dos dados primários, analisou-se um conjunto de dados secundários e ao repositório do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da Universidade Federal de Rondônia. Como técnica de análise, utilizou-se a análise de conteúdo. Observou-se que, em relação ao acesso à água, os entrevistados relataram utilizar diferentes fontes, como poços semiartesianos e água de lago filtrada com o uso de pano. Em relação ao uso dos recursos hídricos, os dados das entrevistas indicam que os moradores demonstram cuidado e consciência no consumo da água. Quanto à geração de energia, verificou-se que, majoritariamente, as comunidades amazônicas estudadas utilizam energia de origem hidrelétrica. Sobre o recurso alimentar, os entrevistados informaram armazenar os alimentos em refrigeradores, destacando uma diversidade de itens de consumo, como proteínas, laticínios, grãos, legumes e verduras. De modo geral, é possível identificar uma segurança no nexo água-energia-alimento nas comunidades estudadas.

**Palavras-chave:** FEW Nexus; Desenvolvimento Local; Comunidades Amazônicas.

**Abstract**

*With the rise of positivist thought, as disseminated by Auguste Comte, the separation of phenomena became a recurring practice. However, in recent decades, several schools of thought have challenged this perspective, recognizing that phenomena are interdependent rather than isolated. This approach has been applied in researches related to the environment. One such approach was made by Irena (2015), who adapted the model of Mohtar and Daher (2012) to highlight the existence of a link between water, energy, and food. This interconnection has come to be known in the literature as the FEW Nexus (Food-Energy-Water Nexus), reflecting the interdependence of these three essential resources. The objective of this study is to understand how residents of Amazonian communities utilize and manage the interdependencies among water, food, and energy. As method,*

primary data were collected through non-participant observation and semi-structured interviews conducted in amazonian communities located in the municipalities of Nova Mamoré (RO) and Guajará-Mirim (RO). In addition to the primary data, a set of secondary data and the repository of the Postgraduate Program in Administration (PPGA) of the Federal University of Rondônia were analyzed. As analysis technique, content analysis was used. It was observed that, in terms of water access, interviewees reported using various sources, such as semi-artesian wells and lake water filtered with cloth. Regarding the use of water resources, the interview data indicate that residents demonstrate care and awareness in water consumption. Regarding energy generation, it was found that, mostly, the Amazonian communities studied use energy from hydroelectric sources. About food resources interviewees reported storing food in refrigerators, highlighting a diversity of consumable items, such as proteins, dairy products, grains and vegetables. In general, it is possible to identify security in the water-energy-food nexus in the communities studied.

**Key words:** FEW Nexus; Local Development; Amazonian Communities.

## 1. Introdução

Em nível global, o tema nexo água, energia e alimento é discutido em eventos ou publicações, pois são recursos fundamentais que sustentam a sobrevivência e o desenvolvimento humano, exercendo um papel vital na formação das complexas relações entre os seres humanos e o meio ambiente. Qiu *et al.*, 2021 acentua a necessidade de um equilíbrio sustentável entre o meio ambiente, sociedade e economia, assim como o slogan das Nações Unidas em setembro de 2015 “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”.

O nexo entre água, energia e alimento é um tema que tem despertado uma atenção inesperada no meio acadêmico (GUIMARÃES, 2023). O pesquisador Holger Hoff apresentou o conceito de WEF durante a Conferência de Bonn em 2011, desde então ele tem se tornado progressivamente mais influente, tanto na agenda de pesquisas quanto para políticas públicas (ZHANG *et al.*, 2021). Sua relevância se deve ao fato de que os recursos hídricos, energéticos e alimentares são indispensáveis e insubstituíveis para a sobrevivência e o progresso da sociedade.

Diante dos desafios globais relacionados à escassez de recursos naturais, torna a utilização eficiente e equitativa desses elementos essenciais para assegurar a segurança alimentar, hídrica e energética (Namany *et al.*, 2019; Moraes-Santos *et al.*, 2021). O conceito do nexo entre água, energia e alimentos representa uma abordagem integrada e indispensável para a gestão eficiente desses recursos, ao reconhecer suas interdependências fundamentais no contexto do desenvolvimento sustentável. O estudo busca compreender como os moradores utilizam e gerenciam os recursos entre água, alimento e energia nas comunidades estudadas. “O pensamento nexo requer a criação de estratégias que possibilitem a utilização destes recursos sem comprometer as demandas atuais e futuras” (GUIMARÃES, 2023). Dessa forma, proteger o bem-estar humano e incentivar o desenvolvimento sustentável local.

## 2. Revisão da Literatura

As abordagens teóricas da presente pesquisa. Introduz-se a explanação a partir das definições e discussões sobre a abordagem Nexus e da perspectiva de sustentabilidade, no âmbito de desenvolvimento sustentável.

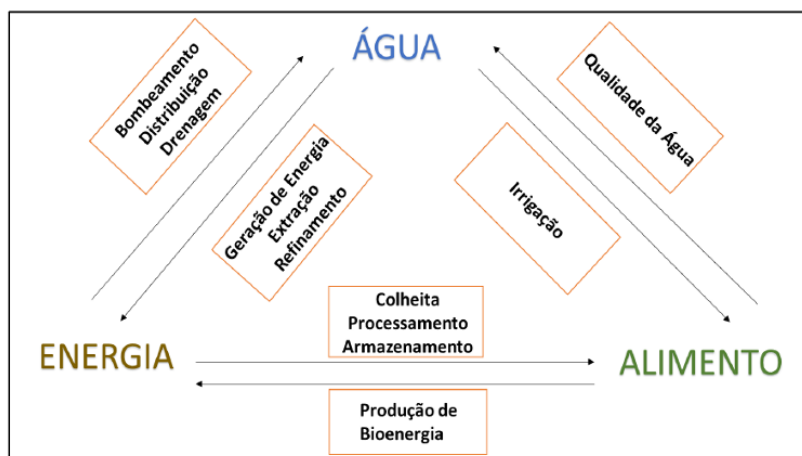
### 2.1 Nexus Água-Energia-Alimentos

O termo “nexo” significa o entendimento das interdependências, tensões e compensações que coadunam para que os setores estejam intrinsecamente ligados, sem possibilidades de dissociação a fim de emitir esforços que tenham por objetivo alcançar a sustentabilidade na forma mais ampla (Namany et al., 2019; Moraes-Santos et al., 2021). Termo esse que vem sendo estudado nos últimos anos discute o nexo água-energia-alimento dado a forte influência entre eles e a direta relação na sobrevivência da população e das futuras gerações.

Nesse sentido, Biggs et al., (2015) acrescenta que a interação que existe entre as áreas do nexo água-energia-alimentos permite uma busca pelo equilíbrio na utilização e oferta desses recursos e a demanda existente no meio ambiente. Ou seja, o nexo é uma ferramenta em que pode ser usado para alcançar o desenvolvimento sustentável. (GUIMARÃES, 2023) A abordagem conceitual do nexo água-energia-alimentos é complexa e inter-relacionada, não sendo adequado considerar esses setores de maneira isolada, pois trata-se de uma demanda que exige ações e medidas concretas.

Para facilitar a compreensão do conceito proposto para o nexo água-energia-alimento e os fatores que influenciam nessa relação, alguns esquemáticos em desenhos foram criados. Dessa forma, IRENA (2015) propõe um esquema adaptado de Mohtar & Daher em 2012, como o da figura 1 abaixo.

Figura 1 - Representação do nexo água-energia-alimento.



Fonte: IRENA (2015); GUIMARÃES (2023)

O nexo entre água, energia e alimento é uma forma de compreender como essas três áreas se conectam, permitindo analisar as interações entre as ações humanas e o meio ambiente. Essa abordagem ajuda a elaborar parâmetros para uma gestão mais integrada e sustentável dos recursos naturais, alinhando seu uso ao desenvolvimento humano (FAO, 2014).

Devido à estreita ligação e interdependência entre esses componentes, as decisões tomadas em uma área geram impactos diretos e indiretos, tanto benéficos quanto prejudiciais, umas sobre as outras (IEA, 2012; UNESCO, 2014). Com isso, as interligações entre água, energia e alimentos se tornam mais intensas devido ao aumento da demanda por recursos, provocado pelo crescimento da população e pela alteração nos padrões de consumo. Nesse

sentido, é necessário avanço em políticas públicas não somente tradicionais para a inter-relação do Nexus água- energia-alimento conforme Lindberg & Leflaive, 2015.

Políticas relacionadas à água, à energia e à agricultura são frequentemente elaboradas sem considerações suficientes sobre sua inter-relação ou sobre suas consequências inesperadas. O caráter setorial da abordagem de muitos governos para elaborar políticas em diferentes áreas e em diversas escalas é o fator chave para esta incoerência. Acordos institucionais precisam ser reformulados, políticas e instrumentos políticos precisam ser redesenhados para criar uma maior interação nessas áreas, em diversas escalas espaciais e temporais (Lindberg & Leflaive, 2015).

Essa situação gera riscos substanciais para o desenvolvimento sustentável e para a segurança energética, alimentar e hídrica. Nesse sentido, a ideia de nexo tem ganhado significativa relevância e vem incorporando-se ao novo vocabulário relacionado ao desenvolvimento sustentável.

## 2.2 Desenvolvimento Sustentável

O desenvolvimento sustentável é algo que está a cada vez mais presente nos nossos dias, sendo um “processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforça o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras” (NOSSO FUTURO COMUM, 1988, p. 46). Embora em sua concepção o foco do desenvolvimento sustentável tenha sido a relação entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental, o conceito vêm evoluindo e abarcando outras dimensões complementares. (Haas, 2015), afirma que diferentes forças, nos âmbitos econômico, ambiental, político, institucional e social, podem caracterizar o desenvolvimento sustentável, gerando equilíbrio quando em convergência.

Diante dos diversos problemas ambientais e sociais que surgiram com a forma que o desenvolvimento econômico se deu no passado, tem-se como alternativa atualmente o desenvolvimento sustentável, que pode ser compreendido como “aquele que responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em atender as suas próprias necessidades” (Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento [CMMAD], 1991, p.9). Expandindo este conceito, (Haas, 2015), menciona que sustentabilidade pode ser enxergada como uma categoria que unifica a busca de atividades econômicas, sociais e ambientais de formas que, no mínimo, não gerem interferência uma com a outra e, no máximo, criem um cenário futuro mais justo, igualitário, integrado e ecológico que aumente a qualidade de vida. Neste sentido, segundo o autor, normas de sustentabilidade seriam quadros conceituais que permitem vincular e políticas para promover sustentabilidade.

Dentre os desafios enfrentados pela promoção da sustentabilidade, Mancebo (2015), aponta como um dos mais difíceis aspectos das políticas de sustentabilidade a abordagem quanto a justiça social. De acordo com o autor, em muitos casos, iniciativas de sustentabilidade demonstram estar totalmente fora de contato com as reais necessidades e expectativas das populações envolvidas e acabam contribuindo com o aumento da injustiça social, resultando em maior afastamento do objetivo inicial.

Frente a esta e outras dificuldades da promoção da sustentabilidade, (MENDONÇA, 2023), defende que a gestão adequada dos recursos do nexo WEF se mostra fundamental para o alcance dos objetivos do desenvolvimento sustentável, como garantir a segurança alimentar, reduzir a pobreza, proteger a biodiversidade e promover a equidade social. Ao mesmo tempo, destaca que para garantir uma gestão realmente eficaz e em contato com a realidade dos envolvidos, é indispensável a inclusão e participação ativa de todas as partes interessadas, incluindo comunidades locais, empresas, governos, e organizações internacionais, assim como o uso de ferramentas de gestão para ajudar nas análises.

### 3. Metodologia

Segundo Gil (2008), a pesquisa pode ser conduzida com base em conhecimentos disponíveis, aliada ao uso cuidadoso de métodos, técnicas e outros procedimentos. Os dados primários desta pesquisa referem-se às informações coletadas por meio de observações e entrevistas, enquanto os dados secundários foram obtidos por meio de análise bibliográfica, consulta a bases de dados do Centro de Estudos Interdisciplinar em Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (CEDSA) e ao repositório do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da Universidade Federal de Rondônia.

Quanto à natureza aplicada, a abordagem caracteriza-se como qualitativa, visando à compreensão de um grupo social ou de uma organização. O objetivo do estudo é exploratório-descritivo. Destacam-se as estratégias empregadas na busca por artigos científicos, livros, dissertações e revistas, utilizados na revisão bibliográfica para aprofundar a compreensão teórica, fornecer sustentação à pesquisa e embasar a análise dos dados e a discussão dos resultados. A obtenção dos dados primários se deu através da observação não participante e de entrevistas semiestruturada com os membros das Comunidades Nova Mamoré e Guajará-Mirim. A coleta de dados ocorreu por meio de anotações nos questionários e de entrevistas semiestruturadas realizadas presencialmente com os moradores das comunidades. Essas entrevistas foram conduzidas como uma conversa aprofundada sobre o tema, utilizando as perguntas como guia para atender aos objetivos da pesquisa. O instrumento de coleta de dados desenvolvido e aplicado a esses grupos foi composto por 27 questões.

## Quadro 1 - Perfil dos Entrevistados.

| Entrevistados | Local                                                                      | Idade | Gênero    | Grau de escolaridade          | Tempo de moradia na comunidade |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|
| E1            | Nova Mamoré/ Ponte sobre Ribeirão                                          | 59    | Masculino | Ensino Fundamental incompleto | 10 a 20 anos                   |
| E2            | Guajará-mirim / Nova Reserva Extrativista Rio Ouro Preto / feira municipal | 66    | Feminino  | Ensino Fundamental            | 1 a 10 anos                    |
| E3            | Guajará-Mirim / Km 7 / feira municipal                                     | 51    | Masculino | Ensino Fundamental incompleto | 1 a 10 anos                    |
| E4            | Guajará-Mirim / Planta no sítio / Ramal do Só Sal                          | 51    | Masculino | Ensino Fundamental incompleto | Mais de 30 anos                |
| E5            | Guajará-Mirim / Sítio Bom Sussego / ramal da nominha / feira municipal     | 68    | Masculino | Médio incompleto              | 10 a 20 anos                   |
| E6            | Guajará-Mirim / Mercado Municipal / estabelecimento privado                | 24    | Feminino  | Médio completo                | 1 a 10 anos                    |
| E7            | Nova Mamoré/ Ribeirão                                                      | 54    | Feminino  | Médio completo                | 10 a 20 anos                   |
| E8            | Nova Mamoré/ Ribeirão                                                      | 42    | Masculino | Ensino Fundamental incompleto | 1 a 10 anos                    |

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

As entrevistas foram realizadas em 2023, sendo entrevistados moradores de 24 a 68 anos. A tabela 1 acima, ilustra os dados da entrevista por idade, gênero dos entrevistados, grau de escolaridade e tempo de habitação na comunidade.

Para o presente estudo foi delimitado às comunidades no entorno dos municípios de Nova Mamoré e Guajará-Mirim, para examinar os dados obtidos nesta pesquisa, foi empregada a técnica de análise de comunicações conhecida como Análise de Conteúdo. Na fase de ordenação dos dados, as entrevistas foram tabuladas no software Microsoft Excel.

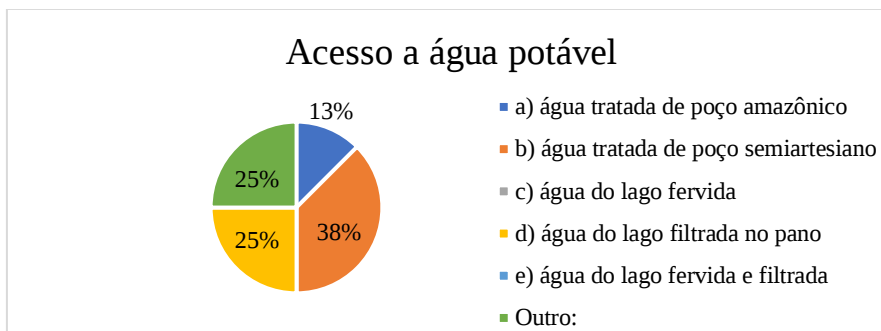
## 4. Análise e Discussão dos Resultados

Para caracterizar o nexo água-energia-alimento nas comunidades, foram examinados o acesso e a disponibilidade dos recursos hídricos, energéticos e alimentares.

### 4.1 Recursos Hídricos

O acesso a água potável é diverso seja de poços amazônicos, poços artesianos, água filtrada no pano e fervida ou apenas filtrada no pano. Nas comunidades onde não há poços próprios, alguns moradores recorrem ao uso de soluções alternativas, E7 não tem poço utiliza de poço artesiano do vizinho mediante pagamento de uma taxa mensal de aproximadamente R\$ 300,00. Essa prática evidencia a dificuldade de acesso a fontes de água autônomas para suprir as necessidades básicas de abastecimento hídrico.

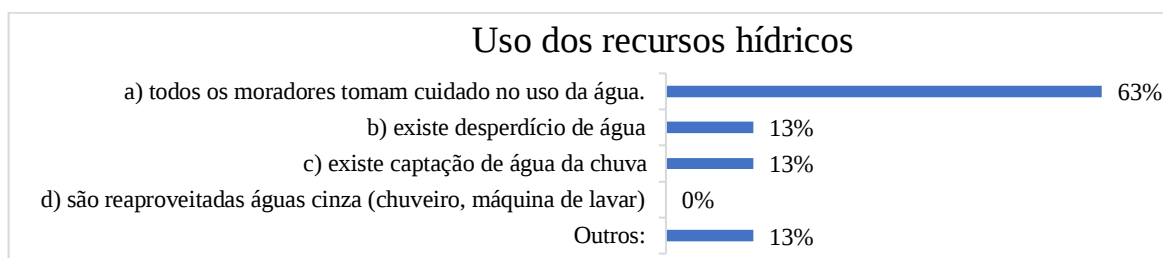
Figura 2 - Informações sobre acesso a água potável.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A figura 2 acima demonstra como se dá o acesso a água potável nas comunidades estudadas. E4 e E5 usam água do lago filtrada no pano como principal fonte de abastecimento hídrico, realizando a filtragem de maneira improvisada com o uso de pano. A dependência desse recurso evidencia a dificuldade de acesso a fontes de água tratada e segura nessas comunidades. Esse recurso é utilizado pelos entrevistados para consumo, atividades domésticas e, em alguns casos, até para a irrigação de pequenas plantações como o E4 que trabalha com a cadeia da mandioca, abacaxi e farinha e E5 trabalha cadeia da mandioca e cadeia da Castanha da Amazônia. No entanto, a qualidade da água pode haver variação, que assim exprime desafios em relação ao acesso a fontes seguras de abastecimento

Figura 3 - Informações sobre o uso de recursos hídricos.



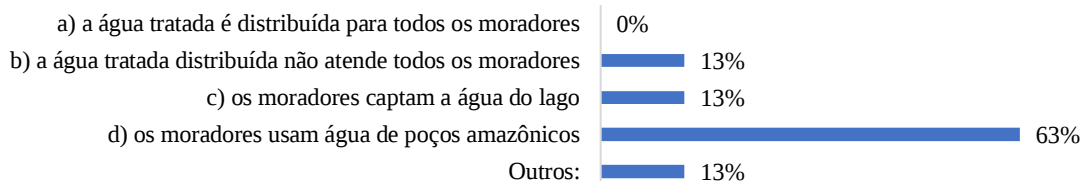
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

E6 opta por comprar água para consumo, pois consideram a água fornecida pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia (CAERD) imprópria para beber. A maioria dos moradores adota medidas para economizar água, demonstrando preocupação com o uso consciente desse recurso. Nesse contexto, “o desperdício de um recurso impacta diretamente o esgotamento dos outros” (Rodias et al., 2021). Com isso, existe a falta de práticas eficientes de reaproveitamento desse recurso.

Não há qualquer prática de reaproveitamento de água cinza nas comunidades, E4 relata o desperdício de água como uma realidade recorrente. A ausência de sistemas de reutilização, como captação e filtragem para usos secundários, contribui para o consumo excessivo e a gestão ineficiente dos recursos hídricos.

Figura 4 - Como se dá o sistema de abastecimento de água.

### Sistema de abastecimento de água



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O percentual de 63% dos entrevistados relatou que os moradores das comunidades dependem da água proveniente de poços amazônicos como principal fonte para suprir suas necessidades diárias. Esse recurso é utilizado tanto para o consumo humano quanto para atividades domésticas, higiene pessoal, preparo de alimentos e, em alguns casos, até para a irrigação de pequenas plantações. A dependência dessa fonte de água reflete a realidade local e evidencia a importância da disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos na região.

Além disso, E6 diz que a água tratada distribuída não é suficiente para atender a todos os moradores, tornando a dependência dos poços amazônicos ainda mais significativa para o abastecimento das comunidades. Essa limitação evidencia desafios relacionados ao acesso a recursos hídricos de qualidade e à infraestrutura de saneamento na região.

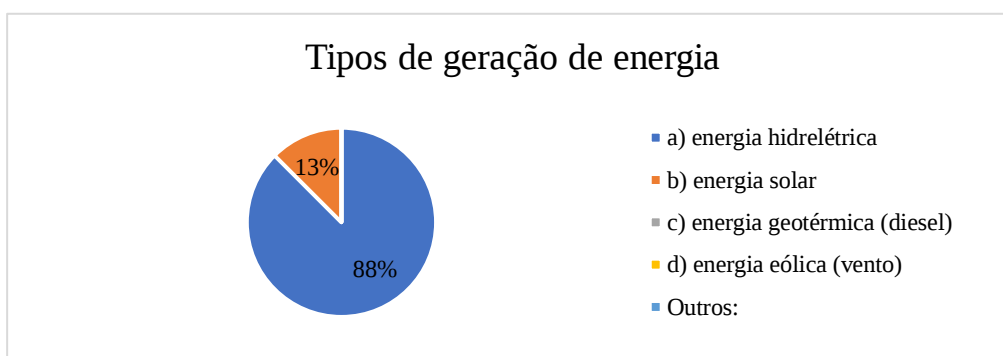
O entrevistado com o código E7 por não possuir sistema de abastecimento de água capta água da chuva para complementar o suprimento de suas necessidades diárias embora esse abastecimento dependa de condições climáticas.

#### 4.2 Recursos Energéticos

O E2 utiliza energia solar como fonte de energia durante a noite, garantindo iluminação e o funcionamento de alguns equipamentos básicos. Esse sistema permite maior o beneficiamento de energia e para ter acesso a água utiliza-se uma bomba ligada a motor gerador (diesel) para captar água de poço.

Os E1, E3, E4, E5, E6, E7 e E8 possuem acesso à energia elétrica durante o dia todo, permitindo o uso contínuo de eletrodomésticos, iluminação e equipamentos fundamentais para atividades domésticas cotidianas e produtivas.

Figura 5 - Tipos de geração de energia utilizada.

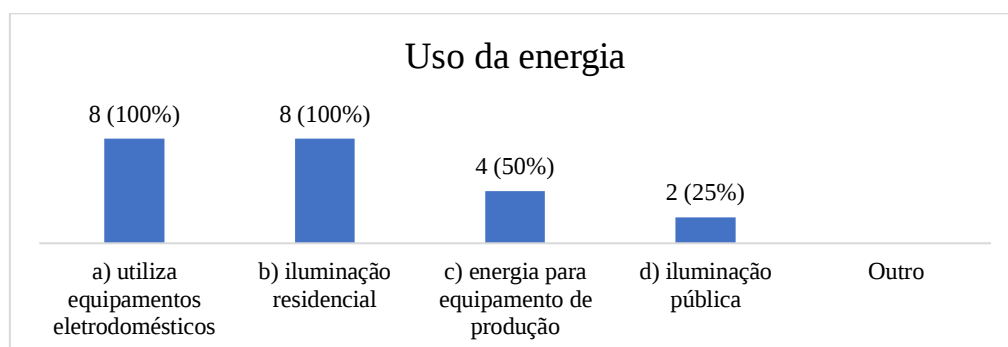


Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Todos os entrevistados fazem uso de equipamentos eletrodomésticos e de iluminação residencial. Assim, evidencia a importância da energia elétrica para a rotina familiar. A eletricidade é fundamental para garantir o conforto e segurança e o funcionamento de aparelhos como geladeiras e ventiladores.

Metade dos entrevistados utilizam de energia elétrica para operar equipamentos ligados a produção como os E3, E4, E5 empregam a eletricidade na cadeia da mandioca, enquanto o entrevistado 8 a utiliza tanto para atividades comerciais quanto para a produção de salgados. Dessa forma ressalta a importância da energia elétrica para a manutenção de atividades produtivas que geram rendas nessas comunidades.

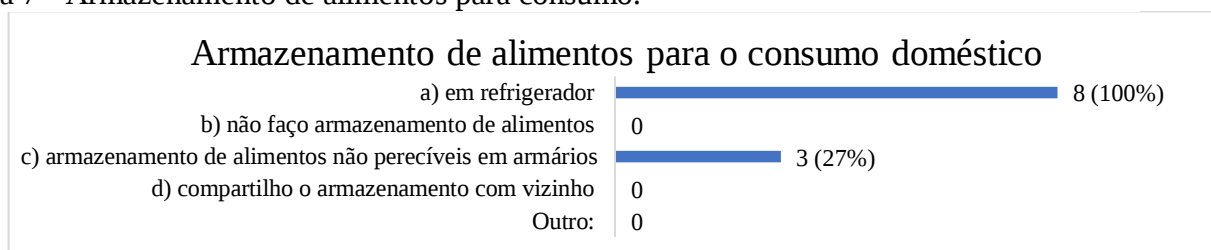
Figura 6 - Informações sobre o uso de energia.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A figura 7 abaixo, ilustra as diferentes formas de armazenamento diário de alimentos para o consumo doméstico. Esses métodos demonstram as condições de acesso a equipamentos e o sistema de consumo das famílias nas comunidades estudadas.

Figura 7 - Armazenamento de alimentos para consumo.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

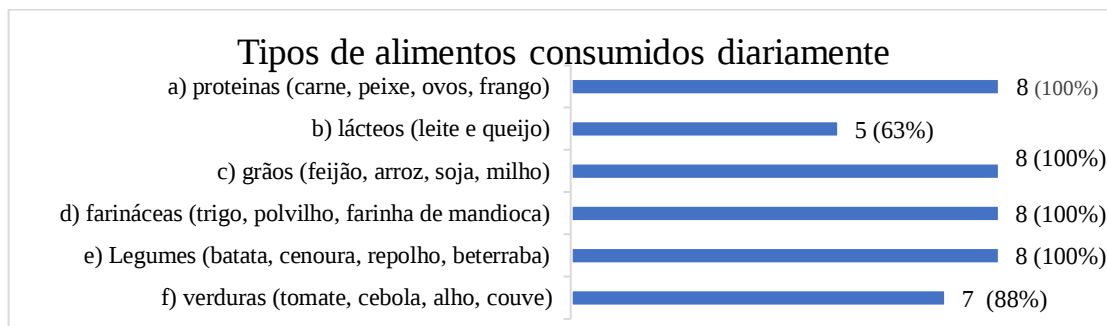
Entre as práticas observadas destaca-se o uso de armazenamento em refrigeradores e o armazenamento de alimentos não perecíveis em armários, garantindo assim uma maior durabilidade dos perecíveis, maior organização e segurança alimentar diária de acordo com suas necessidades e infraestrutura onde só se faz possível em decorrência do uso contínuo de energia elétrica.

#### 4.3 Recursos Alimentares

Conforme a figura 8 abaixo sobre os tipos de alimentos consumidos diariamente. Dessa forma, os entrevistados relataram acesso aos seguintes mantimentos: a) proteínas: carne, peixe, ovos e frango; b) lácteos: leite e queijo; c) grãos: feijão, arroz, soja, milho; d) farináceas: trigo,

polvilho, farinha de mandioca; e) legumes: batata, cenoura, repolho, beterraba; f) verduras: tomate, cebola, alho, couve. Sendo os lácteos e verduras os menos consumidos.

Figura 8 - Alimentos consumidos diariamente.



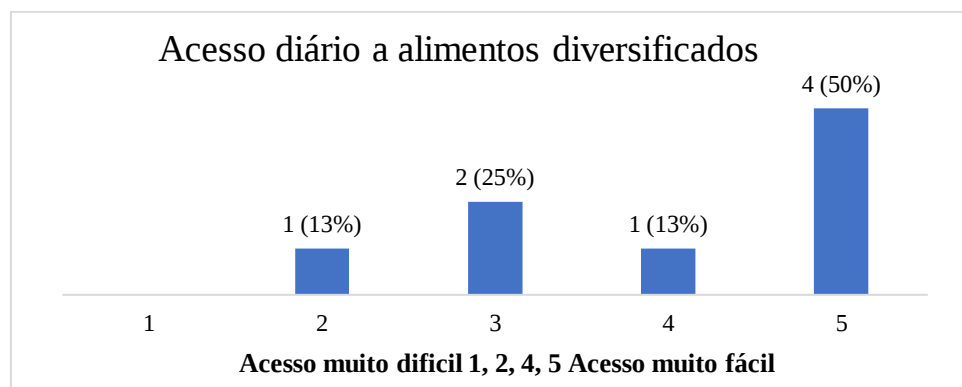
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Nota-se uma grande variedade alimentar nas comunidades, bem como uma notória facilidade em acesso aos alimentos. Essa diversidade reflete a diversidade de produtos cultivados localmente e de aquisição em comércios locais. Onde a maioria dos produtos cultivados são vendidos em feiras e mercados da região.

De acordo com a figura 9 abaixo, 50% dos entrevistados consideram muito fácil o acesso a alimentos diversificados, tal beneficiamento é a partir da forma como é comercializado os produtos onde os produtores comercializam entre si e nas feiras locais. Há casos em que se comercializa para clientes externos como o caso do entrevistado 8.

O entrevistado E7 relatou enfrentar uma dificuldade média no acesso a uma alimentação diversificada, uma vez que sua comunidade não é produtora de uma grande variedade de alimentos. Dessa forma, os moradores são obrigados a se deslocar até a cidade para realizar suas compras de mantimentos, o que retratar um obstáculo adicional, seja pela distância ou pelo custo do transporte para ir até a cidade.

Figura 9 - Acesso a alimentos diversificados.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O E2 indaga que há um acesso difícil a alimentos diversificados. “O nexos entre comida e água torna-se ainda mais complexo pela globalização da agricultura e o rápido crescimento

do comércio de alimentos, o que resulta numa transferência virtual massiva de água entre as regiões e desempenha um papel importante na segurança alimentar de algumas regiões”. D’Odorico et al. (2018, p. 456). No entanto, apesar desse desafio, ele ainda consegue manter uma dieta relativamente equilibrada, consumindo diariamente proteínas, lácteos, grãos, farináceas, legumes e verduras.

Os demais entrevistados afirmam ter um acesso mais fácil na diversidade alimentar. Esse cenário contribui para uma dieta mais diversificada e equilibrada, garantindo o fornecimento mais satisfatório de nutrientes para as famílias das comunidades estudadas.

## 5. Considerações Finais

O objetivo desta pesquisa foi compreensão de como os moradores utilizam e gerenciam os recursos entre água, alimento e energia nas comunidades no entorno dos municípios de Nova Mamoré e Guajará-Mirim em que revela uma forma de promover o desenvolvimento sustentável e de melhora na qualidade de vida das comunidades (Salem; Pudza; Yihdego, 2022) a racionalidade do nexos entre os recursos naturais, humanos e sociais onde, se conserva simultaneamente a inter-relação entre eles sendo assim um caminho para um desenvolvimento sustentável.

Os resultados obtidos evidenciam as principais características relacionadas aos recursos hídricos, energéticos e alimentares nas comunidades estudadas. É possível afirmar, de modo geral, que há segurança hídrica, pois as comunidades possuem acesso à água potável, ainda que esse acesso ocorra por meios diversos. Entre as formas mais comuns estão os poços amazônicos, poços semiartesianos, o uso de água filtrada com pano e posteriormente fervida, ou apenas filtrada no pano a partir da coleta no lago. Mesmo que haja ausência de poços próprios, muitas famílias conseguem obter água por meio da proximidade entre vizinhos, embora possa dificultar o acesso pleno e constante à água para atender tanto às necessidades domésticas quanto produtivas, assim como nas atividades relacionadas à produção.

As entrevistas indicam que, apesar de eventuais limitações estruturais, os moradores relatam ter acesso à água, o que reforça a percepção de segurança hídrica local. Além disso, observa-se uma certa consciência coletiva da comunidade acerca do valor social e ambiental da água, o que se resulta em atitudes de cuidado e uso racional do recurso no dia a dia. Porém, vale ressaltar que não foram encontrados registros de práticas de reaproveitamento de águas cinzas nas comunidades, o que revela um potencial ainda não explorado para a gestão sustentável da do recurso hídrico.

A maioria dos entrevistados utiliza poços amazônicos como principal fonte de abastecimento, o que demonstra uma forte dependência desses sistemas para suprir as demandas hídricas locais. Essa realidade reflete tanto a adaptação das comunidades às condições ambientais quanto a importância de se garantir a disponibilidade e a qualidade da água para o bem-estar das comunidades. Ainda, há registros do uso da água da chuva, através da captação e armazenamento, como uma alternativa seja para tarefas como a limpeza das casas e para a produção com a irrigação das roças por exemplo. Prática essa demonstra um método eficaz de aproveitamento desse recurso natural que é a água disponível e pode ser entendida como um complemento à segurança hídrica local nas comunidades.

Os recursos energéticos desempenham uma função de importância inestimável no cotidiano dos entrevistados, se valendo tanto no âmbito doméstico com o uso de eletrodomésticos, sistemas de refrigeração, iluminação e outros dispositivos. Ainda em atividades produtivas, como o funcionamento de maquinários e ferramentas utilizadas na produção. Dessa forma, a energia não apenas contribui para o conforto e bem-estar nos lares, mas também se mostra imprescindível para a realização de tarefas ligadas à geração de renda. Sua presença constante na rotina evidencia a importância de haver um gerenciamento e qualidade do fornecimento energético. Principalmente em casos do uso exclusivo de energia solar.

A segurança alimentar está relacionada à disponibilidade, o acesso e à qualidade dos alimentos consumidos. No contexto das comunidades estudadas, esse conceito se concretiza principalmente por meio do fácil acesso diário a uma variedade de alimentos, como proteínas, laticínios, grãos, farináceos, legumes e verduras. A diversidade alimentar percebida pelos entrevistados contribui significativamente para a composição de uma dieta mais equilibrada e nutritiva, elemento fundamental para a saúde e qualidade de vida sendo essencial para o desenvolvimento humano.

De modo geral, é possível identificar uma segurança nonexo água-energia-alimento nas comunidades estudadas. Porém a gestão desses recursos de forma integrada é de grande relevância, sendo necessário encontrar soluções inovadoras e sustentáveis por se tratar de um processo que exige o engajamento de toda a sociedade e do poder público, com a finalidade de assegurar o acesso à água, à energia e aos alimentos para as futuras gerações além de um desenvolvimento local sustentável.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, S.; CALENCIO, M. (Coord.). *O agro pode mais: caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Agenda Pública, 2021. Disponível em: <https://www.estrategiaods.org.br/wp-content/uploads/2021/06/O-agro-pode-mais-AgendaP%C3%BAblica.pdf>. Acesso em: mar. 2025.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Edição revista. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIGGS, E. et al. Sustainable development and the water–energy–food nexus: a perspective on livelihoods. *Environmental Science & Policy*, v. 54, p. 389–397, 2015.

BRINKMAN, M. et al. The distribution of food security impacts of biofuels: a Ghana case study. *Biomass and Bioenergy*, v. 141, p. 105695, 2020. ISSN 0961-9534.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). *Nosso futuro comum*. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

D’ODORICO, P. et al. The global food-energy-water nexus. *Reviews of Geophysics*, v. 56, n. 3, p. 456–531, 2018.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *The water-energy-food nexus: a new approach in support of food security and sustainable agriculture*. Rome: FAO, 2014. Disponível em: <https://www.fao.org/land-water/news-archive/news-detail/en/c/1032702/>. Acesso em: mar. 2025.

FERROUKHI, R. et al. *Renewable energy in the water, energy & food nexus*. Abu Dhabi: IRENA, 2015.

GIATTI, L. L. et al. O nexo água, energia e alimentos no contexto da Metrópole Paulista. *Estudos Avançados*, v. 30, n. 88, p. 43–61, 2016.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, M. M. Nexo água-energia-alimento-floresta em Unidade de Conservação na Amazônia: análise na Reserva Extrativista Lago do Cuniã no município de Porto Velho (RO). 2023. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2023.

GUIMARÃES, M. M. et al. O Nexus água-energia-alimento: evidências da Amazônia Brasileira. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE – ENGEMA, 25., 2023, São Paulo. *Anais eletrônicos*. São Paulo: ENGEMA, 2023. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/25/anais/arquivos/447.pdf?v=1743960139>. Acesso em: mar. 2025.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *Water for energy: is energy becoming a thirstier resource?* Excerpt from the World Energy Outlook 2012. Paris: IEA, 2012. Disponível em: [http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/WEO\\_2012\\_Water\\_Excerpt.pdf](http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2012/WEO_2012_Water_Excerpt.pdf). Acesso em: fev. 2025.

LINDBERG, C.; LEFLAIVE, X. The water-energy-food-nexus: the imperative of policy coherence for sustainable development. *Coherence for Development – Better Policies for Better Lives*, n. 6, p. 12, 2015.

MANCIBO, D.; VALE, A. A. da; MARTINS, T. B. Políticas de expansão da educação superior no Brasil 1995-2010. *Revista Brasileira de Educação*, v. 20, n. 60, p. 31–50, 2015. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/citations?hl=pt-BR&user=tk56MTAAAAAJ>. Acesso em: fev. 2025.

MENDONÇA, A. K. S.; BRAGA, T. G.; BORNIA, A. C. Gestão integrada do nexo água-energia-alimentos: uma análise das principais ferramentas de modelagem. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE – ENGEMA, 25., 2023, São Paulo. *Anais eletrônicos*. São Paulo: ENGEMA, 2023. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/25/anais/arquivos/335.pdf?v=1743959898>. Acesso em: mar. 2025.

MOHTAR, R. H.; DAHER, B. Water, energy, and food: the ultimate nexus. In: *Encyclopedia of Agricultural, Food, and Biological Engineering*. CRC Press, Taylor and Francis Group, 2012.

MOHTAR, R. H. *Opportunities in the water-energy-food nexus approach: innovatively driving economic development, social wellbeing, and environmental sustainability*. 2021.

MORAES-SANTOS, E. C.; DIAS, R. A.; BALESTIERI, J. A. P. Groundwater and the water-food-energy nexus: the grants for water resources use and its importance and necessity of integrated management. *Land Use Policy*, v. 109, 2021. ISSN 0264-8377.

NAMANY, S.; AL-ANSARI, T.; GOVINDAN, R. Sustainable energy, water and food nexus systems: a focused review of decision-making tools for efficient resource management and governance. *Journal of Cleaner Production*, v. 225, p. 610–626, 2019. ISSN 0959-6526.

QIU, J. et al. Analyzing the evolution and research trends of the water-energy-food nexus. *Science of The Total Environment*, v. 755, p. 142538, 2021.

RODIAS, E. et al. Water-energy-nutrients synergies in the agrifood sector: a circular economy framework. *Energies*, v. 14, p. 159, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en1410159>.

SALEM, H. S.; PUDZA, M. Y.; YIHDEGO, Y. Water strategies and water-food Nexus: challenges and opportunities towards sustainable development in various regions of the World. *Sustainable Water Resources Management*, v. 8, n. 4, p. 114, 2022. DOI: <10.1007/s40899-022-00676-3>.

STOFFEL, J. A.; COLOGNESE, S. A. O desenvolvimento sustentável sob a ótica da sustentabilidade multidimensional. *Revista FAE*, v. 18, n. 2, p. 18–37, jul./dez. 2015.

UNESCO – UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. *The United Nations World Water Development Report 2014: water and energy*. Paris: UNESCO, 2014. v. 1. p. 230.

WANG, Y. et al. Exploration of the development of water-energy-food nexus and its endogenous and exogenous drivers in the Yellow River Basin, China. *Journal of Environmental Management*, v. 378, art. 124735, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124735>. Acesso em: mar. 2025.

ZANIRATO, S. H. O papel e o lugar das pequenas cidades da Macrometrópole Paulista num cenário de variabilidade climática. *Diálogos Socioambientais*, v. 2, n. 5, p. 16–18, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufabc.edu.br/index.php/dialogossocioambientais/issue/view/25>. Acesso em: fev. 2025.

ZHANG, J. et al. Mapping the complexity of the food-energy-water nexus from the lens of Sustainable Development Goals in China. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 183, p. 106357, 2022. DOI: <10.1016/j.resconrec.2022.106357>.

ZHANG, P. et al. Assessment of the water-energy-food nexus under spatial and social complexities: a case study of Guangdong-Hong Kong-Macao. *Journal of Environmental Management*, v. 292, 2021.