

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL PARA
ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PROFCIAMB**

Gleison Medins de Menezes

**PERCEPÇÃO E O USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA: UMA
PROPOSTA PEDAGÓGICA SOCIOAMBIENTAL**

**Tefé – Amazonas
2022**

Gleison Medins de Menezes

**PERCEPÇÃO E O USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA:
PROPOSTA PEDAGÓGICA SOCIOAMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, da associada Universidade Federal do Amazonas – UFAM, como exigência parcial para o título de Mestre.

Área de Atuação: Ambiente e Sociedade
Eixo Estruturante: Escolas Sustentáveis

Orientadora: Prof^a. Dra. Edivânia dos Santos Schropfer

Tefé – Amazonas
2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M543p Menezes, Gleison Medins de
Percepção e o uso racional de energia elétrica: uma proposta pedagógica socioambiental / Gleison Medins de Menezes . 2022
150 f.: il.; 31 cm.

Orientadora: Edivânia dos Santos Schropfer
Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para Ensino de Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Percepção ambiental. 2. Ciências ambientais. 3. Ensino. 4. Consumo de energia. I. Schropfer, Edivânia dos Santos. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

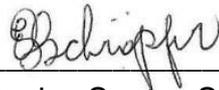
GLEISON MEDINS DE MENEZES

PERCEPÇÃO E O USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA: UMA
PROPOSTA PEDAGÓGICA SOCIOAMBIENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, da associada Universidade Federal do Amazonas – UFAM, como exigência parcial para o título de Mestre.

Data de aprovação: 16 de fevereiro de 2022.

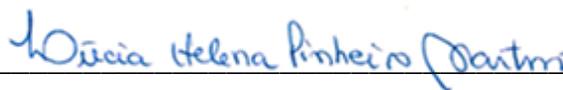
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dra. Edivânia dos Santos Schropfer – Presidente
Instituição: PROFCIAMB/UFAM



Prof. Dr. Marco Antônio de Freitas Mendonça
Instituição: UFAM



Prof.^a Dra. Lúcia Helena Pinheiro Martins
Instituição: PROFCIAMB/UFAM

Aos meus pais,
Wilson Martins de Menezes (*In memoriam*) e Iris Medins de Menezes.
Seus ensinamentos de vida
seguirão comigo para sempre.
À minha sogra e segunda mãe,
Adluver Lira de Góes (*In memoriam*).
Exemplo de bondade, solidariedade,
afetividade e amor ao próximo.

Aos meus irmãos, minha esposa Elea Góes e meu filho Nicolás,
pelo incentivo para realização deste trabalho.
Meus sentimentos de amor e gratidão por vocês são eternos!

AGRADECIMENTOS

A Deus, nosso pai celestial, pelo dom da vida!
À minha amada família,
tantas vezes requerida e sempre de prontidão,
NUNCA me deixou na mão, que dirá meus irmãos:
Glacilene, Gleides e Gleilson, por vocês só gratidão.

À minha esposa, Elea Góes, meu amor, minha fortaleza.
A mulher mais incrível do mundo!
Peço desculpa a franqueza,
é que as palavras fogem de mim
ao descrever sua natureza.

À minha orientadora, Prof^a. Dra. Edivânia dos Santos Schropfer,
que de pronto aceitou a missão
e conduziu meu caminho, com zelo, empenho e afeição,
superando obstáculos comigo até esta dissertação.
Obrigado professora, chegamos enfim...conclusão!

À Prof^a Dra. Kátia Viana Cavalcante,
deixo um agradecimento especial,
nossa Coordenadora de curso é uma pessoa excepcional.
Sempre atenciosa com todos, excelente profissional.

Aos demais docentes do programa por toda dedicação
ao compartilhar conhecimentos para minha evolução.
Vocês são motivo de orgulho de toda nossa nação,
pelos esforços em prol da Ciência mesmo com tanta aversão.

Aos amigos e colegas de curso, pelo espírito de união
fortalecido na promessa de um pacto de comunhão.
E de braços dados juramos,
jamais largarmos as mãos!

E por fim, agradeço aos mentores, responsáveis pela materialização
da oferta deste curso de Pós-graduação.
E como são muitos os envolvidos
que merecem citação, o agradecimento é coletivo
em nome de cada instituição:
PROFCIAMB, UFAM, IFAM, CAPES e ANA,
Obrigado de coração!

Isto sabemos.
todas as coisas estão ligadas
como o sangue
que une uma família...

Tudo o que acontece com a Terra,
acontece com os filhos e filhas da Terra.
O homem não tece a teia da vida;
ele é apenas um fio.
Tudo o que faz à teia,
ele faz a si mesmo.

- TEDE PERRY, inspirado no Chefe Seattle

RESUMO

A relação entre homem-natureza-energia tem guiado a base e o desenvolvimento da ciência ao longo de toda sua trajetória evolutiva. Esta pesquisa se propôs a apresentar um estudo de caso acerca da percepção dos discentes do Instituto Federal de Educação Tecnológica do Amazonas IFAM - *campus* Coari sobre o uso racional de energia elétrica, cujo o objetivo principal foi a construção de um guia didático como ferramenta pedagógica socioambiental. Para tanto, foram selecionadas as seguintes categorias de análise: percepção ambiental, ensino e energia elétrica. A metodologia tem classificação do tipo exploratória, com abordagem quali-quantitativa, realizada de forma remota no período de abril a junho de 2021, devido às restrições impostas pela pandemia da Covid-19, contando com tecnologias e instrumentos digitais na coleta de dados. No campo teórico, optou-se por uma metodologia cruzada e uma abordagem complexa e interdisciplinar, com autores transversais. O estudo apontou que é possível sensibilizar os discentes para o uso eficiente, seguro e sustentável da energia elétrica por meio de práticas pedagógicas contextualizadas e interdisciplinares. Os resultados finais apontaram que 65% dos participantes atingiram índices de redução no consumo de energia elétrica nas suas residências em comparação com o mesmo período do ano anterior a pesquisa, 2020. Os discentes vivenciaram e aprenderam na prática que as ações de conservação de energia elétrica convergem para impactos socioambientais positivos, reduzindo custos sociais e ambientais, além da resignificação do pensamento em relação ao meio onde estão inseridos, e, conseqüentemente, em relação ao mundo. O produto educacional (Guia Didático – Roteiros pedagógicos sobre o uso racional de energia elétrica), construído a partir da pesquisa, se apresenta como uma ferramenta de apoio didático-pedagógica, principalmente ao professor do Ensino Básico, dado o caráter transversal e as dificuldades e desafios necessários para inclusão e discussão das problemáticas socioambientais nos currículos escolares. Podendo ser adaptado a qualquer série do Ensino Básico e amplamente difundido em diversas instituições de Ensino.

Palavras-chave: Percepção ambiental; Ciências ambientais; Ensino; Consumo de energia.

ABSTRACT

The relationship between man-nature-energy has guided the basis and development of science throughout its evolutionary trajectory. This research proposed to present a case study about the perception of students of the Federal Institute of Technological Education of Amazonas IFAM - Coari campus on the rational use of electricity, whose main objective was the construction of a teaching guide as a socio-environmental pedagogical tool. For this, the following categories of analysis were selected: environmental perception, teaching, and electric energy. The methodology is classified as exploratory, with a quali-quantitative approach, carried out remotely from April to June 2021, due to the restrictions imposed by the Covid-19 pandemic, relying on digital technologies and instruments in data collection. In the theoretical field, a cross methodology and a complex and interdisciplinary approach were chosen, with cross-cutting authors. The study pointed out that it is possible to sensitize students to the efficient, safe, and sustainable use of electricity through contextualized and interdisciplinary pedagogical practices. The final results pointed out that 65% of the participants reached indices of reduction in the consumption of electricity in their homes in comparison with the same period of the year before the research, 2020. The students experienced and learned in practice that electric energy conservation actions converge to positive socio-environmental impacts, reducing social and environmental costs, besides the re-signification of thinking in relation to the environment where they live, and, consequently, in relation to the world. The educational product (Didactic Guide - Pedagogical guidelines on the rational use of electric energy), built from the research, presents itself as a didactic-pedagogical support tool, especially for elementary school teachers, given the transversal character and the difficulties and challenges necessary for the inclusion and discussion of socio-environmental issues in school curricula. It can be adapted to any grade of Basic Education and widely disseminated in various educational institutions.

Keywords: Environmental Perception; Environmental Sciences; Teaching; Energy Consumption.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Distribuição geográfica dos sistemas isolados – 2021.....	45
Figura 2 - Matriz elétrica dos sistemas isolados.....	46
Figura 3 – Mapa de localização geográfica do município de Coari – Amazonas, 2022.	53
Figura 4 - Sede do IFAM – campus Coari. (A) Vista frontal do prédio; (B) Imagem de satélite do acesso à sede do IFAM – campus Coari – Amazonas, 2022.	53
Figura 5 - Telas de apresentação da oficina: Relação entre o consumo de energia elétrica e as mudanças climática. Coari – Amazonas, 2021.....	75
Figura 6 - Atividade da oficina apresentada aos discentes do IFAM – campus Coari. Amazonas, 2021.....	78
Figura 7 – Discentes do IFAM – campus Coari realizando a atividade da oficina (A, B, C, D, E e F). Coari – Amazonas, 2021.....	79
Figura 8 - Sala de aula virtual criada no Google Classroom. Coari – Amazonas, 2021.....	84
Figura 9 - Telas de encontros virtuais e oficinas. Coari – Amazonas, 2021.	89
Figura 10 - Tela inicial da oficina: Entendendo a conta de Luz e conhecendo ferramentas de controle do consumo de energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.....	95
Figura 11 - Simulador de consumo da Amazonas Energia: exemplo de simulação. Coari – Amazonas, 2021.....	97
Figura 12 - Fórmula para calcular o consumo de energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.	98
Figura 13 – Simulação de emissões de CO2 na calculadora ambiental do Senac. Coari – Amazonas, 2021.....	100
Figura 14 - Resumo dos principais resultados da análise de dados. Coari – Amazonas, 2021.	110

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Matriz Elétrica Mundial.	38
Gráfico 2 - Matriz elétrica brasileira.....	39
Gráfico 3 - Utilização de fontes renováveis e não renováveis na geração de energia elétrica - Brasil X Mundo, 2019.....	39
Gráfico 4 - Emissões de CO2 eq. por Fonte (A), e por Setor (B).....	41
Gráfico 5 - Países que mais emitiram dióxido de carbono entre 1998 – 2018 em megatoneladas (A - Mundo; B - América Latina).....	42
Gráfico 6 - Quantitativo de moradores do núcleo familiar dos discentes do IFAM – campus Coari. Amazonas, 2021.	61
Gráfico 7 - Renda familiar dos discentes do IFAM – campus Coari. Amazonas, 2021.	62
Gráfico 8 - Grau de importância do estudo das fontes de energia elétrica para os discentes do IFAM – campus Coari. Amazonas, 2021.	63
Gráfico 9 - Frequência de interrupções no fornecimento de energia elétrica nos bairros onde residem os discentes do IFAM – campus Coari. Amazonas, 2021.....	65
Gráfico 10 - Gasto familiar dos discentes do IFAM – campus Coari com energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.	68
Gráfico 11 - Comprometimento da renda familiar dos discentes do IFAM – campus Coari com gastos de energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.	69
Gráfico 12 - Ações de consumo adotadas pelos discentes do IFAM – campus Coari. Amazonas, 2021.....	70

Gráfico 13 - Utilização dos equipamentos elétricos pelos discentes do IFAM – campus Coari em relação às normas do manual de instruções. Coari – Amazonas, 2021.	72
Gráfico 14 - Grau de satisfação dos participantes em relação as práticas pedagógicas ofertadas na escola sobre economia de energia. Coari – Amazonas, 2021.	85
Gráfico 15 - Frequência com que são abordados temas sobre o consumo de energia elétrica e meio ambiente em sala de aula, de acordo com os participantes. Coari – Amazonas, 2021.	86
Gráfico 16 - Levantamento do consumo de energia elétrica das residências dos discentes por períodos. Coari – Amazonas, 2021.	108
Gráfico 17 - Índices comparativos de consumo de energia elétrica obtidos no 2º trimestre de 2021 em relação ao 2º trimestre de 2020, por residência. Coari – Amazonas, 2021.	111

QUADROS

Quadro 1 - Participação dos discentes do IFAM – campus Coari por cursos e turmas. Coari – Amazonas, 2021.	60
Quadro 2 - Modelo da planilha de levantamento do consumo de energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.	101
Quadro 3 - Simulador de consumo off-line criado no Excel. Coari – Amazonas, 2021.	102
Quadro 4 - Planilha de monitoramento do consumo de energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.	102
Quadro 5 - Quantitativo de discentes monitorados na etapa. Coari – Amazonas, 2021.	107
Quadro 6 - Custo médio mensal da conta de luz dos participantes nos períodos. Coari – Amazonas, 2021.	112
Quadro 7 - Composição do Guia Didático. Coari – Amazonas, 2021.	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Oferta interna de energia elétrica (OIEE) 2020	40
Tabela 2 - Consumo nacional de energia elétrica na rede por classe	43
Tabela 3 - Geração Amazonas - energia elétrica requerida (GWh).....	47
Tabela 4 - Consumo de energia elétrica por classe - Amazonas 2020.....	47
Tabela 5 - Previsão da geração e consumo de combustível (GN) – Amazonas Energia, 2021.	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRACOPEL	Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CA	Corrente Alternada
CC	Corrente Contínua
CEFET-AM	Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CO2	Dióxido de Carbono
CONPET	Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural
COP21	21ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
COP25	25ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
COP26	26ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
DDP	Diferença de Potencial Elétrico
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
EA	Educação Ambiental
EAD	Educação a Distância
EE	Eficiência Energética
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
EPE	Empresa Brasileira de Pesquisa Energética
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
GEE	Gases de Efeito Estufa
GN	Gás Natural
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDESAM	Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas
IEA	International Energy Agency
IFAM/CCO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – <i>campus</i> Coari
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MME	Ministério de Minas e Energia

NBR-5410	Norma Brasileira de Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR-5419	Norma Brasileira de Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OIE	Oferta Interna de Energia
OIEE	Oferta Interna de Energia Elétrica
ONGs	Organização Não Governamentais
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU	Organização das Nações Unidas
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
PEN SISOL	Plano Anual da Operação Energética dos Sistemas Isolados
PIB	Produto Interno Bruto
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PROCOBRE	Instituto Brasileiro do Cobre
REB	Resenha Energética Brasileira
SIN	Sistema Integrado Nacional
SISOL	Sistemas Isolados
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UNED	Unidade de Ensino Descentralizada
UTE	Usina Termelétrica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Objetivos	18
1.1.1	Geral	18
1.1.2	Específicos	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Percepção ambiental	18
2.2	Ensino	22
2.3	Energia elétrica	30
3	METODOLOGIA	51
3.1	Método de investigação: estudo de caso	51
3.2	Área de estudo	52
3.3	Sujeitos da pesquisa	54
3.4	Instrumentos de pesquisa	55
3.5	Procedimento de análise de dados	55
3.6	Etapas da pesquisa	57
4	CAPÍTULO 1	59
4.1	A percepção ambiental dos discentes e o uso racional de energia elétrica	59
4.1.1	Diagnóstico e ferramentas utilizadas	59
4.1.2	Perfil dos discentes	59
4.1.3	Energia elétrica e os impactos socioambientais	62
4.1.4	Oficina: Relação entre o consumo de energia elétrica e as mudanças climáticas	74
4.1.5	Atividades da oficina	78
5	CAPÍTULO 2	81
5.1	A prática pedagógica no ambiente remoto e sua contribuição na conservação de energia elétrica	81
5.1.1	Planejamento e aplicação das práticas pedagógicas	83
6	CAPÍTULO 3	91
6.1	Análise e monitoramento do consumo de energia elétrica nas residências dos discentes	91

6.1.1	Propósito das ações de levantamento do consumo de energia elétrica.....	91
6.1.2	Procedimentos anteriores a coleta de dados	92
6.1.3	Etapas, ações e instrumentos utilizados	94
6.1.4	Oficina temática 1 – Entendendo a conta de Luz e conhecendo ferramentas de controle do consumo de energia elétrica	94
6.1.5	Oficina temática 2 – História da energia elétrica – surgimento e relação com a sociedade	103
6.1.6	Resultados e análises.....	106
6.1.7	Impacto dos resultados da Pesquisa	113
7	PRODUTO EDUCACIONAL.....	114
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	117
	REFERÊNCIAS.....	118
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO E TERMOS DE ASSENTIMENTO E CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE/TCLE).....	129
	APÊNDICE B – ATIVIDADES DAS OFICINAS	144

1 INTRODUÇÃO

Após a descoberta do fogo, fonte de energia que mudou de vez os rumos da evolução da espécie humana, o homem diversificou o uso das fontes de energia ao longo da história, proporcionando o surgimento de inúmeras tecnologias sociais. Entretanto, foi com o advento da eletricidade e da energia elétrica, que a humanidade despontou para grandes avanços tecnológicos e científicos, impulsionando as mutações sociais mais expressivas (CARVALHO, 2014).

De acordo com Silva (2015), a energia elétrica somente se consolidou na segunda metade do século XIX, com o surgimento dos sistemas de geração, transmissão e distribuição, por meio das Correntes Contínua (CC) e Alternada (CA).

Hoje, a energia elétrica faz parte da vida de praticamente todos os indivíduos do planeta, presente em todos os continentes, ela é essencial para produção de bens e serviços que facilitam a vida da população, movimentando economias. No entanto, o modo de vida da sociedade pós-moderna tem gerado um alto e progressivo consumo de energia elétrica, e, conseqüentemente, a mesma medida, de recursos da natureza (LEFF, 2001, 2002; FILHO, 2003).

Portanto, a sociedade pós-moderna é interdependente da energia elétrica e de suas fontes de geração, que incidem tanto dos combustíveis fósseis (carvão, gás natural e petróleo) como não fósseis (solar, eólica, hidráulica). Porém, desde o final do século XIX, com a consolidação do modelo industrial moderno, que a base das fontes primárias de energia está ancorada nos combustíveis fósseis (CARVALHO, 2014).

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2021), atualmente no cenário mundial, as fontes de energia que mais se destacam nas matrizes energética e elétrica são: o petróleo, o carvão e o gás natural. Juntos, eles correspondem a 81,2% da matriz energética, e 63,9% da matriz elétrica mundial.

No Brasil, a matriz elétrica se mostra mais sustentável que a mundial, com mais de 60% de geração hídrica, porém, devido as mudanças climáticas, vem enfrentando crises no setor, além de possuir na matriz energética, maior participação dos combustíveis fósseis, com destaque para o petróleo (33,1%). No cenário estadual (Amazonas), a grande maioria dos municípios fazem parte dos Sistemas Isolados, onde a matriz elétrica instalada é baseada em Usinas Termelétricas (UTES) movidas

a óleo Diesel. No âmbito local, o principal insumo da UTE Coari é o Gás Natural (ONS/PENSISOL 2021; COUTO, 2021; EPE/BEN, 2021).

Desta forma, os combustíveis fósseis consistem em fontes de energia não renováveis, além de altamente poluentes e nocivos ao meio ambiente, sua queima provoca a eliminação do dióxido de carbono ou CO₂ na atmosfera, um dos principais causadores das mudanças climáticas e do aquecimento global (IPCC, 2021; IEA, 2021).

Essa problemática socioambiental e seus temas geradores, nortearam a 26ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP26) que aconteceu em Glasgow na Escócia, entre outubro e novembro de 2021. O principal compromisso da agenda, foi a redução drástica do uso dos combustíveis fósseis na geração de energia, como tentativa de frear as mudanças climáticas, o aquecimento global e os desdobramentos da crise ambiental (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2021).

Nesse sentido, vimos na Educação interdisciplinar, contextualizada, reflexiva, crítica, transformadora e solidária, o caminho para implementação de uma cultura socioambiental sustentável, onde os indivíduos possam, por seu intermédio, ressignificar suas percepções e visões acerca da complexidade da relação homem-natureza e seus impactos. E que a partir das reflexões, esses indivíduos possam observar que os paradigmas ambientais e culturais não estão desvinculados das questões econômicas e das diversificações dos sistemas de uso dos recursos naturais, intimamente ligados à produção e ao consumo de energia elétrica (MORIN, 2000; LEFF, 2001; FREIRE, 2011).

Diante do exposto, este estudo realizou uma investigação acerca da percepção sobre o uso racional de energia elétrica junto aos discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas IFAM – *campus* Coari. A pesquisa justifica-se pela necessidade de formar cidadãos responsáveis, críticos, sensíveis e solidários a questões de ordem planetária, como a crise ambiental que vivemos.

Essas reflexões convergiram para um eixo norteador constituído de um conjunto de três questões:

- 1- Como se dá a percepção dos discentes em relação ao uso da energia elétrica nas residências?
- 2- Diferentes práticas pedagógicas podem contribuir para o uso racional de energia?

3- Como se dá o consumo de energia elétrica dos discentes do IFAM – *campus* Coari em suas residências?

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

- Construir um guia didático de intervenção socioambiental, que evidencie, sensibilize e contribua para o estímulo de professores, discentes e comunidade em geral, da importância e necessidade do uso racional de energia elétrica para conservação ambiental.

1.1.2 Específicos

- Descrever a percepção ambiental dos discentes em relação ao uso racional de energia elétrica;
- Desenvolver práticas pedagógicas sobre o uso eficiente e seguro da energia elétrica junto aos discentes do IFAM – *campus* Coari;
- Quantificar o uso de energia elétrica nas residências dos discentes do IFAM – *campus* Coari.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Percepção ambiental

Nossa percepção é moldada por inúmeros estímulos e emoções e nosso ciclo de vida passa por uma gama de experiências e transformações num processo constante de construção e (re) construção do pensamento. Para Morin (2000, p. 20), “o conhecimento não é um espelho das coisas ou do mundo externo. Todas as percepções são, ao mesmo tempo, traduções e reconstruções cerebrais com base em estímulos ou sinais captados e codificados pelos sentidos”. No ato de perceber algo, nos deparamos com os mais diversos signos da nossa existência, que compõem um organismo que sabemos que existe e está à nossa disposição (o mundo sensorial e o

simbólico). O resultado desta dinâmica constante é a transposição da leitura dos signos para a mente humana (traduções e reconstruções cerebrais).

As reações humanas cognitivas geradas por esses estímulos desenvolvem o saber (acadêmico e humanístico), moldando, cotejando e ressignificando interpretações à medida que sofrem influências do meio, seguindo uma lógica já definida, ou conhecimento prévio constituído principalmente por paradigmas culturais e questões intrínsecas da mente como a motivação e a conduta.

Para Del Rio e Oliveira (1996), o homem por meio de sua relação com o mundo externo capta pelos sentidos sensações e estímulos diversos e os organiza para analisar cenários e contextos, experiências que ajudam a definir julgamentos significativos ou considerar expectativas ao contatar com a realidade já percebida.

A conjunção criada conflui para o conhecer do mundo não só como reflexo do que de fato as coisas são em sua estrutura física, mas também simbólica e subjetiva. Abarcada não de forma gélida, pelo contrário, com o furor de toda carga emotiva de sensações e sentimentos que agregados aos sentidos e sob forte relação com o meio, constituem a ideia das coisas (TUAN, 1983, 2012). Todo esse curso de operações que se dá na mente humana, constituindo fatos, interpretações, traduções, construções e reconstruções em ações contínuas, coordenadas e interligadas, sofrem constante influência do ambiente externo, e desaguardam no princípio formador do conhecimento.

A percepção como uma das faculdades da mente é fundamental no processo do pensar e na construção do saber, por isso, negligenciá-la de forma simplista, culmina em sérios prejuízos na formação do conhecimento. A humanidade comporta em sua epistemologia histórica inúmeros paradigmas que se forjaram à base de percepções e visões equivocadas, simplistas e egocêntricas ao longo da história.

O ser humano carrega a influência da carga genética herdada, comum da espécie humana. Essa capacidade singular de unidade específica dentro da diversidade garante a cada indivíduo a competência de pensar e agir de acordo com suas concepções.

Na esfera individual, existe unidade/diversidade genética. Todo ser humano traz geneticamente em si a espécie humana e compreende geneticamente a própria singularidade anatômica, fisiológica. Há unidade/diversidade cerebral, mental, psicológica, afetiva, intelectual, subjetiva: todo ser humano carrega, de modo cerebral, mental, psicológico, afetivo, intelectual e subjetivo, os caracteres fundamentalmente comuns e ao mesmo tempo possui as próprias

singularidades cerebrais, mentais, psicológicas, afetivas, intelectuais, subjetivas... (MORIN, 2000, p. 55-56).

As sociedades onde vivem os indivíduos nascem condicionalmente de regramentos impostos pela cultura, e todo agir dentro desses clãs sociais comuns seguem seus valores e diretrizes basilares. Essas intervenções nas experiências vivenciadas tem um certo peso na hora de se estruturar e organizar a percepção na busca de interpretar a realidade, porém, mesmo sendo este processo comum a cada membro social, ele se dá de forma única e individual.

Desta feita, vimos que o conceito inicial de percepção está arraigado à condição biológica do homem e nos remete, a priori, às aptidões dos sentidos, principalmente o da visão. Esse aporte sensorial corrobora com instintos, estímulos, emoções, condições e relações externas na leitura de signos apreendidos, criando juízos de valor ou interpretações do mundo ou de vários mundos por meio de visões individuais e diversificadas, que ganham novas dimensões a partir da evolução do pensamento e da complexidade existencial da condição humana.

A partir do pensamento complexo que tudo está ligado, imbricado, num constante processo de ordem e desordem, de acordo com a teoria da complexidade sistêmica, o tema meio ambiente e suas diversas apresentações e/ou manifestações não deve ser, em hipótese alguma, enquadrado em uma categoria singular ou fragmentada para uma análise perceptiva, da mesma forma, a partir de uma perspectiva mais ampla, para além de suas estruturas biológicas, não cabe ao ser humano rótulos ou definições padronais, definitivas sobre seu comportamento como um todo. O ser social e o ambiente compõem um organismo interdependente, formado por inúmeras figurações e inter-relações. O que nos obriga a pensá-los cientificamente como uma engrenagem biossocial interligada por relações de interdependência. Logo, a maneira perceptiva do ser humano enxergar e compreender o seu meio, depende do tipo de experiências socioambientais que o mesmo pratica (MORIN, 2007).

A sociedade capitalista, tende a reduzir e a manter o ser humano numa relação “negocial” e predatória com a natureza, às vezes, usando o discurso da sustentabilidade. Isso quer dizer que, hoje, principalmente em ambientes corporativos, a relação do indivíduo humano com o todo natural que o cerca é desigual, cruel e descartável, onde geralmente apenas o lado do indivíduo humano ganha “vantagem”. Dentro dessa seara, a falta da percepção ambiental complexa leva o homem à conduta unilateral danosa contra a própria existência. Ele interfere e transforma o seu

meio sem se colocar como parte do processo. O homem e o seu meio compõem o mesmo organismo biossocial e essa relação deve ser mútua e coexistente, porém, de uma forma equilibrada (LEFF, 2001, 2002).

Toda essa reflexão acerca da percepção conduz para o alcance do diagnóstico da percepção ambiental dos sujeitos, identificando suas relações e inter-relações com o meio ambiente e o nível de sensibilidade com às questões socioambientais. Acreditamos que o entendimento dessa sistemática que ocorre na mente (percepção) nos guia para a compreensão da conduta em relação ao meio ambiente.

É importante saber onde os atores ou sujeitos da pesquisa estão inseridos, qual sua realidade, seu contexto socioeconômico, cultural e político. Identificar seus valores, suas aspirações, suas visões sobre o mundo. Sabendo disso, é possível propor estratégias e intervenções pedagógicas adequadas, na tentativa de auxiliar a mudança do pensamento e revelar uma nova percepção ambiental partindo dos conceitos e experiências internalizados e já vivenciadas por eles, respectivamente. Porém, além de conhecer o ambiente onde o sujeito-ator da pesquisa está incluído, é preciso considerar que a percepção ambiental da maioria dos indivíduos sofre grande influência da mundialização e globalização.

A sociedade contemporânea é marcada pelo consumismo acelerado que historicamente teve início na Revolução Industrial, potencializado com o avanço da tecnologia a partir das décadas de 1960 e 1970. O aumento da produção industrial em larga escala e dos insumos trouxeram à tona uma crise ambiental sem precedentes. A distorção no discurso de bem-estar, progresso e sustentabilidade camufla a negação da natureza em virtude da promoção da nova sociedade industrial/tecnológica, provocando questionamentos quanto a valores e comportamentos dos atores sociais frente ao crescimento econômico em detrimento dos recursos naturais (LEFF, 2001).

O avanço tecnológico alterou o comportamento social dos indivíduos, e estreitou o mundo de tal forma, que tudo está interligado pela evolução da comunicação e da tecnologia. As Nações, que hoje estão no topo da cadeia econômica mundial, engendraram a mundialização e a globalização, e atualmente ditam as regras do jogo, influenciando tanto para o bem quanto para o mal, as culturas, a ciência, a política e principalmente a economia e o meio ambiente, forças conflitantes e geradoras de opiniões antagônicas entre atores membros das diversas organizações sociais do globo.

Morin (2000), ao tratar do que ele classifica como Era Planetária, diz que o movimento de planetarização teve início e expansão pelo aporte da civilização europeia aos continentes. Em seguida comenta sobre impactos causados pela planetarização e a mundialização no século XX:

A planetarização provoca, no século XX, duas guerras mundiais, duas crises econômicas mundiais e, após 1989, a generalização da economia liberal denominada mundialização. A economia mundial é cada vez mais um todo interdependente: cada uma de suas partes tornou-se dependente do todo e, reciprocamente, o todo sofre as perturbações e imprevistos que afetam as partes. O planeta encolhe. (MORIN, 2000, p. 67).

As mudanças ambientais que afetam as sociedades pelo mundo pós-globalizado impactam tanto a paisagem quanto a percepção dos símbolos e imagens. A significação apesar de particular de cada indivíduo pode incorrer em similaridade, tanto na percepção quanto nas atitudes. Uma paisagem pode, ao mesmo tempo, ter a mesma significação para um grupo social, e ter diferente significado para outro, havendo um conflito de percepção. O diferencial a saber, é que os indivíduos podem compartilhar expectativas e visões comuns em relação à paisagem, e a percepção levará esses grupos a adotar posturas satisfatórias ou não para ambos (DEL RIO; OLIVEIRA, 1996).

Essas variáveis, contribuíram para identificar a percepção ambiental dos sujeitos da pesquisa, e as questões levantadas, foram embasadas em fatos, pesquisas e estudos que apontam os impactos causados pela ação antrópica do homem sobre o meio ambiente. Sensibilizando para o risco do agravamento da crise ambiental, que pode comprometer o bem-estar e o futuro das próximas gerações, ou ainda, sentenciar o homem a extinção.

2.2 Ensino

Os desafios de educar no século XXI trazem aos educadores e estudiosos do conhecimento inúmeros conflitos na busca pela emancipação do saber crítico e integral do homem. Compreender e apreender nosso posicionamento no mundo ao longo de nossa existência nunca foi tarefa fácil, as relações sociais e culturais estabelecidas tem contribuído muito para o distanciamento da visão holística sobre o “ser” e a forma como nos constituímos sujeitos transformadores da realidade.

Na prática educativa formadora temos na visão de Freire (2011), que o Professor/Educador precisa ou deve apropriar-se da sua condição como tal, manter-se em constante aprofundamento do “conhecer”, da arte, da ciência, dos domínios teórico/prático, da apreensão do mundo. Diz ainda que, deve-se pautar pela ética maior de valores universais e sob a retidão prática alinhada ao discurso, fruto do preparo científico na produção de uma vocação ontológica do ser humano – sua dimensão ampla na participação no mundo, com o mundo, e tudo que o constitui.

Temos observado conquistas tecnológicas e científicas significativas no rol de diversas áreas do conhecimento, porém, de caráter compartimentado e disjuntivo, em grande maioria, para o atendimento de interesses mercadológicos. Esse distúrbio de finalidade unilateral se revela em desigualdade social e afeta em cheio o existir no mundo atual, negligenciando a visão complexa e o grande cenário mundial de incertezas na tentativa de torná-la uma visão simplista e reducionista da realidade, nos distanciando do projeto educacional ético (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003).

Ainda na visão de Freire (2011), ele afirma que o educador deve se opor ao conceito do ensino acabado e imutável, e que apenas repassar ou transferir conhecimento não define a verdadeira maneira de ensinar para o mundo. As estratégias pedagógicas desenvolvidas pelo educador devem fundamentar-se na ideia de que o conhecimento não é conclusivo ou finito, logo, o homem se constitui um ser inconclusivo ou inacabado, de formação constante, construtor e reconstrutor de sua história, de sua realidade.

Nesse processo de formação, o educador deve assegurar aos alunos, condições favoráveis para que possam expor suas habilidades e experiências de forma democrática e participativa na formação e construção do conhecimento. Essa relação de confiança e troca de aprendizado, possibilitam o aguçar e a mutação da curiosidade ingênua para a crítica, e estabelece um cenário propício para transitar os saberes pelos campos das mais diversas áreas do conhecimento, pela interdisciplinaridade.

À medida que o processo de construção do conhecimento pela educação crítica se aproxima da complexidade, mais o “conhecer” promove a apreensão da realidade – que está sempre em mutação – e pela ação do homem, essa relação professor-aluno que se pauta na comunicação e no diálogo na busca do conhecimento, favorece o distanciamento e a superação do paradigma educacional hegemônico, e da “Educação Bancária”, segundo Freire (2005).

A complexidade do processo prático-educativo além de exigir do professor um comprometimento singular com a pesquisa e a autorreflexão dos conhecimentos adquiridos, também exige uma postura firme (mas não autoritária), ética (tanto em ideias quanto em atitudes), justa e humana.

Os alunos em geral possuem características comuns, direitos e deveres, porém, cada aluno é diferente e único, tem sua forma de pensar e ver o mundo. Observar e identificar pontos fortes e fraquezas de cada um e ajudá-los na busca pela autocompreensão e superação no processo de ensino e construção do conhecimento, é respeitar o sujeito-aluno e valorar o aspecto formador pedagógico inclusivo. O ambiente deve ser coordenado pelo respeito e não pela imposição, assim, torna-se mais fácil estabelecer uma relação professor-aluno com base num ambiente de liberdade, segurança e justiça (FREIRE, 2011).

Para Freire (2005), a experiência compartilhada de forma solidária no ambiente escolar reflete a práxis – simbiose de teoria e prática – subjetividade e objetividade, e todo conhecimento construído e apreendido da relação professor/mundo/aluno deve alinhar-se com a visão do inacabado, ou seja, os atores envolvidos no processo de ensino precisam reconhecer que todo conhecimento é passivo de complementações, atualizações ou mudanças.

Assim, por meio desse reconhecimento é possível buscar a transformação social. Mas para se chegar a esse patamar, os indivíduos precisam se reconhecer como sujeitos da transformação, ter plena ciência de sua condição social e seu lugar no mundo. Se afastando da premissa do “aceitar tudo” rompendo com os ideais estabelecidos e contrários à pedagogia libertadora que prima por uma transformação social humanizada.

A ideia de libertação pela educação requerer um esforço em conjunto, organizado e reflexivo, longe do ativismo absolutista que seria justamente o contrário do que se defende aqui, por isso, se faz necessário a reflexão pelo conhecimento, onde todos possam estar alinhados, mesmo com a diversidade do pensamento, mas, juntos em ideias comuns por uma transformação social igualitária, justa, democrática e participativa. Longe da passividade e da obediência de interesses dominantes e unilaterais, favorecendo o bem-estar-comum em todas as áreas da sociedade. Acreditamos que essa mudança se constrói dia a dia e tão somente pela educação (FREIRE, 2005).

A escola como instituição de ensino também se configura de natureza política sendo possível identificar o viés ideológico e as pretensões da política educacional empregada. Cabe ao professor por meio de uma relação dialógica motivar a curiosidade crítica dos alunos durante o processo educativo, principalmente quanto a questões ideológicas que fragmentam o conhecimento e balizam o currículo escolar, levando-os a compreender que ao longo da história o processo de ensino contribuiu, e de certa forma, ainda contribui para a alienação, a subjugação, a opressão e a desigualdade social em favor de um modelo econômico (TONET, 2016).

As estratégias pedagógicas que conduzem ao pensamento contextualizado, organizado e crítico, sempre consideram o mundo das incertezas e da complexidade. Porém, o conhecimento também transita pelo erro, ilusões e cegueiras, fruto das relações e experiências vividas, principalmente herdadas pela cultura e pela influência social predominante. Portanto, não se deve desprezar essa perspectiva errante do conhecimento, pelo contrário, e caso ocorra, deve-se retomar as estratégias, contornando as adversidades que vierem à tona, para então, reorganizar o pensamento na recuperação e reconstrução da ideia geradora, convergindo para o conhecimento científico alinhado e contextualizado (MORIN, 2000).

É comum observarmos nas escolas professores e alunos alinhados a um conformismo cognitivo, presos aos ideais mecanicistas e deterministas. O professor é preso unicamente ao currículo escolar, segue à risca as normas didáticas conceituais dos livros, e as aplica em planos práticos e repetitivos. Na outra ponta, os alunos recebem os conceitos repassados, imprimem na mente, os internalizam, e depois os replicam na sociedade. Doutrinas de um paradigma que os impede de pensar com suas próprias ideias, tornando-os limitados culturalmente, e, por conseguinte, presos à uma cultura desenhada por uma lógica de disjunção e negação.

Tal questão é muito fácil observar no local da pesquisa (IFAM – *campus* Coari) ao tratarmos de temas de cunho ambiental, por mais que a instituição tenha um corpo docente qualificado, as ações de impacto a conscientização e sensibilização da responsabilidade socioambiental são levantadas apenas às datas pré-determinadas no calendário acadêmico seguindo a normas e apontamentos nacionais do currículo escolar (dia da água, dia da terra, semana do meio ambiente etc.) e alguns poucos projetos, carecendo de intervenções estratégicas e práticas pedagógicas no dia a dia escolar, pelo professor.

A saída sem dúvida seria romper com esse paradigma e instaurar um novo, baseado na complexidade do pensamento crítico, fundamental para o conhecimento científico de caráter interdisciplinar, formador e transformador, capaz de se opor a disjunção, o determinismo, e o conformismo do saber, valorizando a criticidade do homem por meio de um paradigma educacional que vislumbre o conhecimento complexo (MORIN, 2000).

Para vencer esse paradigma determinista que está enraizado na formação escolar, o professor precisa estar em constante estudo, receptivo a novas metodologias, investigações e estratégias para o expandir das ideias. Mas, enquanto não ocorre a superação do paradigma educacional vigente, o professor precisa cumprir as diretrizes da grade curricular comum, e implementar medidas que semeiem novos rumos para a educação, visando a liberdade intelectual do indivíduo pela apropriação de metodologias e práticas pedagógicas dinâmicas e inclusivas, ancorando o pensamento no esforço da complexidade, ao converter temas disciplinares em interdisciplinares, contrapondo o atual paradigma hegemônico.

Ao tratar de métodos e/ou estratégias pedagógicas a grosso modo, podemos pensar que estes seguem um regramento mecânico de normas permanentes e deterministas, porém, destacamos o professor como sujeito inovador capaz de compreender e apreender a realidade mutável, e pelo conhecimento, aliar-se a inúmeras estratégias para traçar seu caminho, ampliando o debate, constituindo cenários diversificados, transitando entre o acaso, o determinismo, a interdisciplinaridade e a complexidade. Sobretudo, na certeza de que o caminho percorrido para construção do conhecimento crítico, é dinâmico e mutável, a depender de um método e/ou estratégia pedagógica contextualizada. Morin, Ciurana e Motta (2003) fazem a seguinte afirmação quanto a concepção de método:

[...] se temos certeza de que a realidade muda e se transforma, então uma concepção do método como programa é mais do que insuficiente, porque, diante de situações mutáveis e incertas, os programas de pouco servem e, em contrapartida, faz-se necessária a presença de um sujeito pensante e estrategista. Podemos afirmar o seguinte: em situações complexas, nas quais, num mesmo espaço e tempo, não há apenas ordem, mas também desordem; não há apenas determinismos, mas também acasos; em situações nas quais emerge a incerteza, é preciso a atitude estratégica do sujeito ante a ignorância, a desarmonia, a perplexidade e a lucidez. É possível, contudo, outra concepção do método: o método como caminho, ensaio gerativo e estratégia “para” e “do” pensamento. O método como atividade pensante do sujeito vivente, não-abstrato. Um sujeito capaz de aprender, inventar e criar “em” e “durante” o seu caminho. (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 18).

David Ausubel (1968 apud MOREIRA, 1999, 2012; MOREIRA; MASINI, 2006), em sua teoria “Aprendizagem Significativa” estabelece ideias e abordagens consideráveis no processo de aprendizagem escolar e suas imbricações na construção do conhecimento. Para ele, o núcleo principal da sua teoria está no que chamou de “estrutura cognitiva” que constitui o conjunto de experiências vivenciadas pelos alunos (família/cotidiano/escola/sociedade), a herança do conhecimento prévio adquirido (subsunçor), que não deve ser desprezado nem negligenciado pelo professor, ao contrário, é o *start* para o desenvolvimento de estratégias metodológicas para abordar os conteúdos disciplinares na perspectiva de ativar o cognitivo do aluno, sua curiosidade, seu interesse, sua motivação, a partir do que ele conhece ou reconhece pela experiência, para depois, no decorrer do processo de aprendizagem, ser capaz de ampliar e reestruturar o conhecimento apreendido.

Reconhecer que uma criança não adentra uma sala de aula “vazia” e proporcionar a ela a capacidade de ampliar suas visões com informações e conteúdos associados à sua vivência e contexto social, é contribuir para sua emancipação intelectual de forma significativa. Ainda que de início, seus saberes não estejam estruturados de maneira mais adequada, o simples fato da criança conseguir estabelecer uma teoria sobre algo ou conteúdo, de forma a chegar por seus próprios meios cognitivos, é muito importante. A partir daí, com novos conhecimentos repassados pelo professor, somado as informações que ela recebe por meio do convívio social, com certeza chegará definitivamente a um conhecimento contextualizado e estruturado.

Uma das estratégias propostas por David Ausubel para instigar a curiosidade e a motivação no processo da aprendizagem significativa seria uma abordagem em que o professor propõe aos alunos uma questão norteadora (ferramenta introdutória) para construção da aprendizagem, onde inicialmente, nenhuma informação significativa sobre o conteúdo é repassada ou antecipada aos alunos, para que eles respondam ou expressem sua opinião sobre o tema da questão (MOREIRA; MASINI, 2006; MOREIRA, 2011).

Assim, os alunos precisarão acessar suas estruturas cognitivas para tentar responder à questão, as respostas fatalmente aparecerão e serão manifestadas, porém, aguçados pela curiosidade e pela dúvida, surgirão questionamentos na busca de se obter afirmação das respostas. Nesse momento o professor apresenta

informações e conteúdos para que os alunos possam estabelecer comparações com o que foi estruturado por eles. Todo esse dinamismo que ocorre no processo de aprendizagem se torna valoroso e interessante, e a partir desse ponto, da junção entre o que os alunos conseguiram estruturar com o que foi apresentado pelo professor surge a antítese.

Após esse processo de comparação, estimulado pela conexão do experienciado com as informações do professor, se desvela na aprendizagem significativa a primeira síntese do aluno, fruto dessa simbiose. Porém, o aluno precisa avançar para mais uma etapa do processo onde terá que se aprofundar no estudo do conteúdo. Nesse momento segundo David Ausubel, o aluno irá refletir mais profundamente sobre sua primeira síntese para depois articular novas ressignificações. Ao final de todo processo – da união entre o saber prévio do aluno – do que ele recebeu do professor – e do que ele obteve no estudo realizado, poderá de forma conclusa expor sua estruturação intelectual.

Contudo, essa abordagem teórica estimula de forma significativa a aprendizagem, facilitando a criação de outras estratégias pedagógicas e metodológicas, como a construção de mapas conceituais, outra forma importante de se obter conhecimento, ligando os saberes, fazendo com que um conhecimento leve a outro, determinando por meio de um mapeamento ou diagrama de informações, conteúdos e conceitos, e, por conseguinte, novos conhecimentos. Essa técnica, estimula o “saber mais” que motiva o desejo de caminhar para frente, com e pelo conhecimento (MOREIRA, 2011).

Ainda que alunos possam mostrar-se indispostos a aprendizagem por diversos motivos, é dever da escola ofertar um ensino significativo, claro e pertinente, partindo de saberes potenciais dos alunos, de forma a favorecer a apreensão de novos conhecimentos pela significância dos conteúdos. “A decoreba, conteúdos sem aplicação prática; estudar só para passar na prova e no outro dia esquecer; conteúdos sem relação com a realidade vivenciada [...] são abomináveis [...] a teoria significativa repudia” (TARGINO, 2013, p. 77).

As práticas pedagógicas da aprendizagem significativa, principalmente aliadas aos recursos tecnológicos do nosso tempo, devem compor o ferramental do professor. A utilização dessa estratégia, aliada ao desenvolvimento de atividades que se relacionam ao contexto ou realidade dos alunos, convergem a bons resultados no

processo de ensino e aprendizagem, pois, essas práticas, estimulam, despertam e motivam a curiosidade dos alunos, facilitando os caminhos do conhecimento.

Ativar o cognitivo pelo interesse prévio sobre algo, estimula a curiosidade em descobrir mais, e com práticas inovadoras adequadas, o professor tem grandes chances de obter êxito no processo de aprendizagem e na construção do conhecimento crítico dos alunos, partindo de atributos do que lhes são pertinentes, ainda que de forma empírica e desorganizada, mas necessária, como instrumento de transformação da ideia para ressignificação do conhecimento (MORIN, 2003).

O professor e seus métodos pedagógicos precisam considerar a ideia de que a atividade cognitiva (o pensamento) precisa e deve sempre ser estimulada, transformada e elevada a um nível superior e mais significativo do pensar, quebrando conceitos do Paradigma Newtoniano-Cartesiano que influencia até hoje o conhecimento científico, com a máxima de que somente se é capaz de conhecer o “todo” pela “fragmentação das partes”, quando na verdade, se fez necessário uma visão mais holística e complexa, onde “o todo está nas partes e as partes estão no todo” (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003).

Este último pensamento contempla a superação e a resistência à dissociação que prega o paradigma hegemônico e sua abordagem mecanicista. Ainda sobre sua abordagem, contribui para conflitos e desequilíbrios sociais, degradações e/ou destruições progressivas e sistemáticas dos biomas e ecossistemas, e, conseqüentemente, compromete a vida na terra, por privilegiar sentimentos de riqueza material e cobiça individual (LEFF, 2001, 2002).

Acreditamos que a diversidade das práticas pedagógicas significativas, aliadas a postura inovadora, ao espírito motivador, e a visão holística de mundo do professor somada a ideia de romper com o paradigma hegemônico para construção do conhecimento crítico e integral do sujeito, é o caminho ideal a ser seguido.

Pela prática pedagógica temos a possibilidade de identificar, compreender, intervir e promover mudanças as ações antrópicas praticadas pelos indivíduos ao utilizarem a energia elétrica de forma irracional e indiscriminada, sem a devida responsabilidade pelo risco do agravamento da degradação ambiental dos ecossistemas. Despertando-os para o espírito do bem maior, do coletivo, da humanização, transportando-os para cenários e realidades ambientais maiores – do local – para o regional – para o nacional – para o mundial.

2.3 Energia elétrica

A energia elétrica é a principal força motriz que impulsiona a sociedade pós-moderna na incansável busca de saciar as mais diversas necessidades dos indivíduos. Tudo em nossa sociedade está condicionado de alguma forma a utilização da energia elétrica, principalmente, os meios de produção de bens e serviços. Porém, as formas de geração e de utilização da energia elétrica pela sociedade atual, vem causando impactos socioambientais sem precedentes.

O conceito de energia elétrica é facilmente confundido com a própria eletricidade, porém, existe uma diferença que iremos esclarecer com o auxílio da Física. A eletricidade é pertinente aos fenômenos de natureza elétrica, relacionada a cargas elétricas (prótons e elétrons) e seus efeitos sobre a matéria, enquanto que, a energia elétrica, é o trabalho realizado pela corrente elétrica, resultado da diferença de potencial elétrico (DDP) a que um corpo é submetido. Em outras palavras, o conceito de energia elétrica pode ser compreendido como o potencial ou capacidade de trabalho de uma corrente elétrica (HELERBROCK, 2021; IPED, 2021; JÚNIOR, 2021; ORNELLAS, 2006).

A modernização da Era pós-Industrial, os avanços da ciência, da tecnologia e da comunicação não seriam possíveis sem a presença crucial da força energética no processo de produção. Toda a cadeia responsável pelo movimento crescente que mudou de vez a vida em sociedade, necessitou de uma matriz energética de alta magnitude, para atender e manter em pleno funcionamento as demandas do mercado consumidor e todos os seus segmentos. Segundo Hinrichs, Kleinbach e Reis (2017), os combustíveis fósseis foram os grandes responsáveis por essas transformações:

A energia é um dos principais constituintes da sociedade moderna. Ela é necessária para se criar bens com base em recursos naturais e para fornecer muitos dos serviços com os quais temos nos beneficiado. O desenvolvimento econômico e os altos padrões de vida são processos complexos que compartilham um denominador comum: a disponibilidade de um abastecimento adequado e confiável de energia. A modernização do Ocidente, passando de uma sociedade rural para outra, urbana e rica, foi possível pela utilização de tecnologia moderna firmada em uma ampla série de avanços científicos, os quais foram energizados por combustíveis fósseis. (HINRICHS; KLEINBACH; REIS, 2017, p. 1).

As mudanças e transformações sociais causadas pela diversificação do uso da energia nos setores da sociedade trouxeram inúmeros impactos à humanidade, tanto

positivos quanto negativos. A energia elétrica percorre todas as veredas sociais determinando padrões de dependência à atividade social humana, tudo está relacionado à produção de energia – trabalho, moradia, saúde, lazer, transporte, economia, ambiente e outros. Grandes melhorias são notáveis para o ser humano, principalmente a libertação de atividades que demandavam extrema força física nos trabalhos, e hoje, com a industrialização, o uso da força muscular nos processos produtivos chega próximo a zero, considerando o avanço tecnológico industrial disponível.

A parte ruim é que, para produção energética faz-se necessário a extração de recursos naturais em larga escala para subsidiar o processo de transformação de energia e atender à crescente demanda industrial e o consumo social, atrelados ao aumento populacional nas cidades, mantendo constante os altos níveis de geração de energia elétrica, causando impactos ambientais sem precedentes. Principalmente pela predominância do uso dos combustíveis fósseis na geração de energia (HINRICHS; KLEINBACH; REIS, 2017).

Como vimos, o aumento da produção de energia elétrica está atrelado ao uso indiscriminado da sociedade. O modelo de desenvolvimento econômico depende de grandes reservas de energia para manter o processo de modernização em plena expansão, logo, o mundo globalizado se configura de forma interdependente e precisa manter seus suprimentos energéticos, no mínimo, em nível de demanda. Porém, com o passar dos anos, a principal fonte de energia adotada pelo Sistema Capitalista (o petróleo) vem se esgotando, por se tratar de um recurso natural não renovável, enquanto o consumo energético se mantém em crescimento constante, na mesma proporção, o agravamento de uma crise ambiental que se arrasta desde os anos 60, legitimando o capital e subjugando a natureza com a ideia distorcida de desenvolvimento sustentável (LEFF, 2001).

A escolha pela utilização de fontes de energia não renováveis (combustíveis fósseis) e o crescente consumo irracional de energia elétrica pela sociedade, nos remete a cenários alarmantes na ótica da degradação ambiental. Faz-se necessário, planejar e investir em políticas públicas de gestão energética, efetivas, e, que visem a redução dos impactos ambientais e ações antrópicas positivas, como incremento do uso das fontes de energia renováveis (não poluentes) e ações/programas sociais que fomentem a conservação de energia elétrica.

Analisando o cenário atual, vemos que, a substituição total ou parcial dos combustíveis fósseis por fontes de energia renováveis nos parece distante do real, longe de qualquer previsão. Portanto, a Educação composta de práticas pedagógicas contextualizadas e interdisciplinares, se revela uma alternativa de intervenção socioambiental, por meio dela, é possível conscientizar e sensibilizar os alunos do quanto a conservação de energia elétrica é importante para sociedade e para o planeta.

É preciso que eles entendam as relações que caracterizam o consumo de energia elétrica na sua residência – na instituição escolar – na cidade – no estado – no país e no mundo, e os impactos que a queima dos combustíveis fósseis causam ao meio ambiente pela alta geração e consumo de energia elétrica.

A crise ambiental instaurada nas décadas de 1960 e 1970 pela hegemonia do capital, o avanço tecnológico industrial e o consumismo, além de pôr em questão os paradigmas econômicos de dominação de ordem mundial, que mais tarde, valeram-se do discurso do desenvolvimento sustentável para continuar a missão já estabelecida de subjugar a natureza a cumprir o papel de suporte no processo produtivo da civilização moderna, também despertaram alertas para novos rumos do debate sobre a relação homem-natureza (LEFF, 2001).

Com o intuito de trabalhar pela “paz e desenvolvimento em escala mundial” a Organização das Nações Unidas (ONU) passa a propor agendas para se discutir ações e regras a serem desempenhadas pelas nações do mundo visando atingir o tão sonhado “desenvolvimento sustentável” conceituado e difundido pelo relatório Bruntland, “*Nosso Futuro Comum*”.

Nosso futuro comum reconhece as disparidades entre as nações e a forma como se acentuam com a crise da dívida dos países de Terceiro Mundo. Busca, entretanto, um terreno comum onde propor uma política de consenso, capaz de dissolver as diferentes visões e interesses de países, povos e classes sociais, que plasam o campo conflitivo do desenvolvimento. Assim começou a configurar-se uma estratégia política para a sustentabilidade ecológica do processo de globalização e como condição para sobrevivência do gênero humano, através do esforço compartilhado de todas as nações do orbe. O desenvolvimento sustentável foi definido como “um processo que permite satisfazer as necessidades da população atual sem comprometer a capacidade de atender as gerações futuras”. (LEFF, 2001, p. 19).

Esses encontros entre nações capitaneadas pela ONU vêm acontecendo com frequência desde o século passado. Os eventos mundiais que antecederam a primeira conferência (Estocoma,1972) observados pelo movimento ambientalista, causaram

preocupação e alerta para uma mudança de postura da sociedade, com vistas a preservação dos ecossistemas e, conseqüentemente, da vida na terra.

Nesse viés, e com um perfil de “apaziguar os conflitos de interesse” como resposta à crise ambiental e às indagações do mundo, a ONU vem organizando conferências, encontros, assembleias ou reuniões até então, das quais destacamos: A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972; a Rio-92, Eco-92 ou Cúpula da Terra, realizada no Rio de Janeiro, Brasil em 1992; a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável realizada em Johannesburgo, África do Sul em 2002, dentre outras (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020).

As agendas da ONU para o meio ambiente são marcadas pela elaboração de instrumentos de referência (recomendações) que norteiam ações dos chefes de Estado dos Países-membros para o cumprimento de acordos firmados entre as nações, comprometendo-se em reduzir os impactos ambientais.

O protocolo de Kyoto de 1997 foi um desses instrumentos, e estabelecia metas para redução na emissão de gases de efeito estufa (GEE) no planeta, principais causadores de mudanças climáticas, emanados pela queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral, gás natural), utilizados na produção de energia. O acordo contemplou 37 países industrializados e comunidade europeia (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020). Entretanto, os resultados analisados em relação às metas estipuladas não foram satisfatórios.

A efetivação das Políticas ambientais depende da aderência aos protocolos firmados, mas as nações desenvolvidas e em desenvolvimento continuam negligenciando as questões ambientais em prol do desenvolvimento econômico. Nesse universo, Silveira (2015), afirma que as agendas da ONU figuram como ideais utópicos.

Restauração e utopia integram o ideário da ONU, especialmente, no que diz respeito à captação das matérias para sua agenda. Uma ilustração recente constitui os novos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: “acabar com a pobreza no mundo até 2030”. Seguramente, esses objetivos da ONU soam como simples declarações de princípios. (SILVEIRA, 2015, p. 139).

Nesse cenário de crítica quanto atuação política da ONU pela pressão dos resultados de insucesso das agendas ambientais dada a falta de aderência dos

Países-membros, vemos atualmente o desafio de uma nova agenda denominada “Transformando o Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”.

A nova agenda tem como principal premissa o desafio de em 15 anos – erradicar o estado de fome e pobreza extrema, e para isso foram elaborados 17 objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com 169 metas relacionadas (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2015).

Dentre as estratégias adotadas pela ONU está a “Agenda Global da Educação 2030”. Na agenda, a educação é peça fundamental na linha de frente, ainda que vislumbre um objetivo específico para ela, o ODS 4 – “Educação de qualidade”, é tida como instrumento principal para se alcançar os 17 ODS e suas metas (UNESCO, 2017).

Os 17 ODS da agenda 2030 são balizados por princípios universais que remontam a garantias, direitos e deveres. A abordagem ideológica impressa nos ODS nos remete à urgência de primar pela complexidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, pois, os desafios propostos, figuram conflitos até hoje não resolvidos pela humanidade por não serem tratados de forma holística e/ou ecossistêmica.

As questões dispostas na agenda são indissociáveis, os ODS possuem uma relação de interdependência onde o resultado de um impacta no resultado do outro. Portanto, não poderíamos afirmar aqui que apenas o ODS 7 – “Energia limpa e acessível”, apesar de ser adequado e específico, seria suficiente para tratar dos desdobramentos e questões desta pesquisa, quando de certa forma todos os mais objetivos estão fatalmente relacionados na ótica de uma visão complexa.

A implantação da agenda demanda um enorme esforço, e se configura como um desafio mundial dada a urgência, pois, só com o cumprimento dos acordos firmados, o foco no desenvolvimento de políticas públicas, principalmente educacionais, voltadas à criação de programas e/ou projetos baseados nos 17 ODS da Agenda 2030, é que poderemos de fato “Transformar Nosso Mundo”.

Para isso, conhecer a disposição da matriz energética, os fatores que elevam o consumo de energia elétrica, os impactos socioambientais, as práticas e alternativas para reduzir os riscos e danos, e os desdobramentos destas relações, é fundamental para entender diferentes tipos de cenários, como também, diferentes formas de combate ao desperdício pelo consumo excessivo de energia elétrica.

De acordo com Hinrichs, Kleinbach e Reis (2017), o crescente uso dos combustíveis fósseis na produção de energia desde a ascensão da Revolução Industrial está relacionado à crescente população mundial que saltou de 3,3 bilhões em 1970, para 6,8 bilhões em 2010. Ambos são principais fatores dos elevados índices da produção de energia. O resultado desta combinação é o aumento da concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, causando de sérios danos ambientais como as mudanças climáticas.

Nesse sentido, a perspectiva da população global segundo o relatório “Perspectivas Mundiais de População 2019” é que ela cresça em 2 bilhões nos próximos 30 anos, chegando a cerca de 9,7 bilhões de pessoas até 2050. O relatório também aborda questões e problemáticas sociais que poderão ser agravadas pelo aumento da população e os esforços para combatê-las (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2019).

No Brasil, o crescimento da população em comparação com o nível de crescimento global apresenta similaridade, mais que dobrou em 40 anos (1970 – 2010), saltando de aproximadamente 94,5 milhões de pessoas, para pouco mais de 190,7 milhões. O Estado do Amazonas apresentou uma curva de crescimento maior, superando os dados populacionais do Brasil e do mundo. No mesmo período analisado, o Estado viu sua população mais que triplicar, de 960 mil habitantes para 3,5 milhões aproximadamente. Enquanto que no município de Coari o crescimento populacional variou entre os resultados do Brasil e do mundo, ficando bem próximo a triplicar nessa série histórica, passando de 27,6 mil pessoas na década de 1970 a 75,9 mil em 2010, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

As estimativas atuais da população segundo o IBGE para o Brasil, Amazonas e Coari são: 213,3 milhões, 4,2 milhões e 86,7 mil respectivamente, tendo como data de referência o dia 1º de julho de 2021. A partir desses dados estimados, concluímos que a população nos últimos 11 anos pode ter crescido em torno de 11,83% em escala nacional, 22,56% em nível estadual e 14,15% no cenário municipal.

Além de mencionarmos anteriormente alguns dos principais impactos ambientais da relação entre o aumento populacional e o consumo de energia, cabe reforçar que o atual modelo econômico fomenta a degradação ambiental por meio de intervenções antrópicas.

A modernização pelo desenvolvimento do sistema econômico é fatalmente dependente de reservas naturais, e trabalha sempre na lógica de manter o ciclo da produtividade em alta – maior oferta de bens e serviços – uso excessivo dos estoques naturais – maior demanda de energia elétrica – aumento do consumo da população. Contudo, o que voga e impulsiona essas alterações é o interesse em manter as políticas econômicas a pleno vapor, se valendo do capital natural que é transformado em benefícios econômicos, alimentando a lógica do sistema (ALMEIDA; MAFRA, 2014).

Os altos níveis de produção com o crescimento demográfico da população e o aumento do consumo de energia elétrica nos diversos setores da sociedade, não podem mais ser baseados na premissa de que os recursos naturais são infinitos, superar esse pensamento é preciso, pelo bem do meio ambiente e da vida.

Por esse motivo, o pensamento conservacionista está no cerne deste estudo, que encampou a educação como carro-chefe de todas essas provocações científico-sociais. Todos devem ter plena compreensão que o crescimento econômico, o aumento populacional e o consumismo excessivo, demandam mais energia, ampliando e ocasionando a degradação do meio ambiente e a escassez dos recursos naturais.

Diante desse cenário, vejamos o panorama energético do Brasil e do mundo de acordo com os dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE). A EPE é uma empresa pública federal criada pela Lei n.º 10.847, de 15 de março de 2004, vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), que tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinados a subsidiar o planejamento do setor energético brasileiro. E para facilitar a compreensão sobre a questão energética, é preciso esclarecer a diferença entre matriz energética e matriz elétrica. Segundo a EPE, essa diferença se distingue facilmente da seguinte forma:

Muitas pessoas confundem a matriz energética com a matriz elétrica, mas elas são diferentes. Enquanto a matriz energética representa o conjunto de fontes de energia disponíveis para movimentar os carros, preparar a comida no fogão e gerar eletricidade, a matriz elétrica é formada pelo conjunto de fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica. Dessa forma, podemos concluir que a matriz elétrica é parte da matriz energética. (EPE, 2021).

Outra questão que implica esclarecimentos, refere-se às fontes de energia renováveis e não renováveis e seus rótulos. Essa diferença de conceitos precisa ser aclarada para não ser confundida ou mal interpretada.

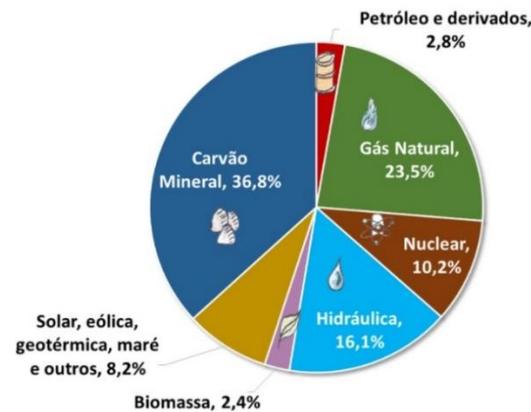
As fontes de energia renováveis são aquelas que tem propriedade de reposição natural, como a luz solar e o vento. Enquanto que as não renováveis (combustíveis fósseis) são fontes que tem prazo estimado para exaustão, como o petróleo, predestinado a extinção num futuro próximo. As fontes de energia renováveis não agredem o meio ambiente ou expõem um baixo nível de poluição, por isso, são consideradas fontes de energia limpa, enquanto que as não renováveis, são altamente poluentes e nocivas para a natureza (EPE, 2021; GOLDEMBERG; LUCON, 2007).

Após estabelecermos as diferenças e conceitos entre as matrizes e as fontes de energia, vejamos como elas se revelam, seus cenários e relações no âmbito mundial e nacional.

Segundo dados da EPE (2021), A matriz energética mundial é composta em sua maioria por fontes de energia não renováveis (combustíveis fósseis), totalizando 86,1% da matriz, enquanto as fontes renováveis, não atingem a casa dos 14%. No Brasil o cenário é diferente, as fontes de energia renováveis correspondem a 48,3%, contra 51,7% de fontes não renováveis. Ainda que apresente um melhor panorama em relação ao mundo quanto a participação das fontes renováveis, a matriz energética brasileira, tem mais da metade da sua composição formada por combustíveis fósseis, em destaque está o petróleo com 33,1% de participação.

As matrizes elétricas do Brasil e do mundo apresentam características diferentes na composição, observe as tendências por fontes de geração nas matrizes a seguir, a começar pela mundial (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Matriz Elétrica Mundial.



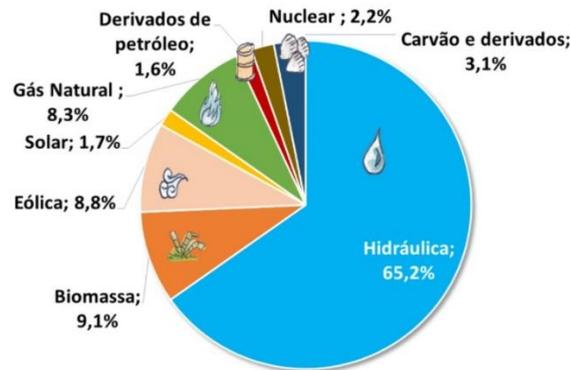
Fonte: IEA (2021).

Observamos que, assim como na matriz energética, mantém-se a predominância por combustíveis fósseis na matriz elétrica, totalizando 73,3% contra apenas 26,7% de fontes renováveis. Cabe observar dois pontos de mudança em relação as matrizes mundiais (energética e elétrica). O primeiro, consiste na maior participação de fontes de energia renováveis na matriz elétrica em relação a energética. O segundo, é a inversão do protagonismo entre o petróleo e o carvão mineral nas matrizes (EPE, 2021; IEA, 2021).

Esses dados só reforçam a hegemonia dos combustíveis fósseis nas matrizes mundiais (energética e elétrica), principalmente pela indução das grandes economias mundiais (Estados Unidos, China, Rússia e etc.), detentoras dos maiores níveis de poluição da história (EVANS, 2021).

A geração elétrica no Brasil advém de forma significativa de hidrelétricas espalhadas estrategicamente nas diferentes regiões do país, contribuindo em larga escala na cadeia de geração nacional de energia elétrica. Sozinha, ela representa mais de 65% da matriz elétrica do país, garantindo a matriz elétrica nacional, uma posição de destaque no cenário mundial, pela sua predominância somada a outras fontes renováveis (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Matriz elétrica brasileira.



Fonte: BEN (2021).

A hegemonia hídrica avança o percentual de participação de fontes renováveis na matriz elétrica (84,8%) em relação as fontes não renováveis (15,2%). A fonte hídrica é uma potencialidade natural do Brasil, fator de privilégio em relação a outros países quando falamos em geração de energia elétrica. Mas, mesmo causando menor impacto na emissão de GEE, as hidrelétricas podem provocar danos socioambientais expressivos e até irreversíveis, como o comprometimento total ou parcial da biodiversidade da área onde é instalada e no entorno, alteração no curso e na dinâmica do rio, desaparecimento de pequenas cidades e lugarejos pela inundação e alteração da paisagem e das condições de vida da população que reside nas cercanias, dentre outros (SOUSA, 2000).

Seguindo a análise, segue um comparativo da matriz elétrica brasileira em relação a matriz elétrica mundial quanto a utilização das fontes renováveis e não renováveis. Essa disposição pode ser observada no gráfico 3, de acordo com os dados apresentados pela EPE (2021), tendo como ano base 2019.

Gráfico 3 - Utilização de fontes renováveis e não renováveis na geração de energia elétrica - Brasil X Mundo, 2019.



Fonte: EPE (2021).

As tendências de utilização das fontes na geração de energia elétrica refletem nos padrões das matrizes conforme apresentação gráfica acima. Nesse sentido, de acordo com o MME/REB (2021), a Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE) atingiu a marca de 645,9 TWh, inferior em 0,8% em relação a OIEE de 2019, porém, destaca-se o aumento da participação das fontes renováveis, em especial a solar, com um acréscimo percentual na casa de 61,5% em 2020. “A supremacia da geração hidráulica, continua tendo pequeno aumento na participação, de 64,9% em 2019 para 65,2% em 2020, incluindo importação” (MME/REB, 2021, p.7). Vejamos a disposição da OIEE em 2020 (Tabela 1).

Tabela 1 - Oferta interna de energia elétrica (OIEE) 2020

ESPECIFICAÇÃO	GWh		20/19 %	Estrutura (%)	
	2019	2020		2019	2020
HIDRÁULICA	397.877	396.327	-0,4	61,1	61,4
BAGAÇO DE CANA	36.827	38.776	5,3	5,7	6,0
EÓLICA	55.986	57.051	1,9	8,6	8,8
SOLAR	6.655	10.750	61,5	1,0	1,7
OUTRAS RENOVÁVEIS (a)	18.094	19.966	10,3	2,8	3,1
ÓLEO	6.926	7.745	11,8	1,1	1,2
GÁS NATURAL	60.448	53.464	-11,6	9,3	8,3
CARVÃO	15.327	11.946	-22,1	2,4	1,8
NUCLEAR	16.129	14.053	-12,9	2,5	2,2
OUTRAS NÃO RENOVÁVEIS (b)	12.060	11.121	-7,8	1,9	1,7
IMPORTAÇÃO	24.957	24.718	-1,0	3,8	3,8
TOTAL (c)	651.285	645.915	-0,8	100,0	100,0
<i>Dos quais renováveis</i>	<i>540.395</i>	<i>547.587</i>	<i>1,3</i>	<i>83,0</i>	<i>84,8</i>

(a) Lixívia, biogás, casca de arroz, capim elefante, resíduos de madeira e gás de c. vegeta; (b) Gás de alto forno, de aciaria, de coqueria, de refinaria e de enxofre; e alcatrão; (c) Inclui autoprodutor cativo (que não usa a rede básica).

Fonte: MME/REB (2021).

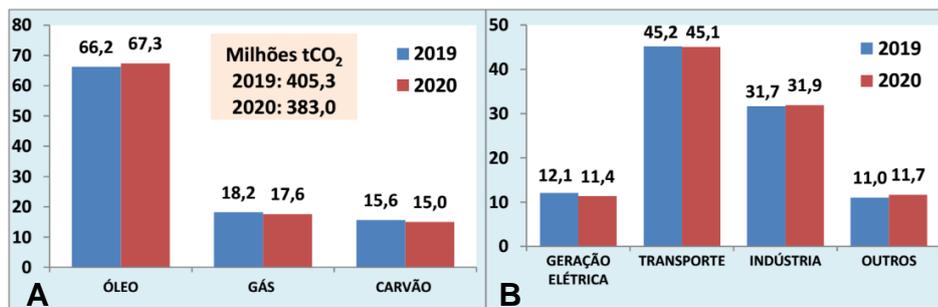
Os impactos no incremento das fontes renováveis, além de trazer melhorias na Oferta Interna de Energia (OIE) e na OIEE, acarreta melhores índices de emissão de gases de efeito estufa (GEE). Porém, dados mais recentes do MME (2021), apontam por meio do documento intitulado “Resenha Energética Brasileira (REB) 2021: Ano base 2020”, que em 2020 houve um recuo de 2,2% na OIE, no mesmo cenário, o Produto Interno Bruto (PIB) fechou com queda (-4,1%). Segundo os dados, o resultado negativo está intimamente atrelado ao cenário pandêmico da COVID-19.

No geral, os resultados da OIE nacional em 2020, também refletiram na diminuição das emissões de CO₂ em relação a anos anteriores, (1,33 tCO₂/tep em 2020). Com isto, o Brasil vem emitindo menor quantidade de GEE em relação a outros países, melhorando seus indicadores em relação as emissões do mundo (2,27 tCO₂/tep) e da OCDE (2,12 tCO₂/tep). Vejamos como ficaram os indicadores de 2020 na íntegra de acordo com o MME:

Em 2020, as emissões de Gases de Efeito Estufa do Brasil ficaram em 383 Mt CO₂ eq., mostrando recuo de 5,5% sobre as emissões de 2019 (recuo perto de 6% no mundo), e ficando 21% abaixo do recorde de emissões de 2014, de 484,6 Mt, ano de elevada geração termelétrica por fontes fósseis. A relação entre as emissões e a OIE ficou em 1,33 tCO₂/tep em 2020, indicador 37% inferior ao do bloco OCDE, e 41% inferior ao indicador mundial. (MME/REB, 2021, p. 6).

As emissões de CO₂ pela geração de energia elétrica de acordo com os dados do MME/REB (2021) para 2020 foram reduzidas em 0,7 ponto percentual, o motivo indicado foi redução na queima de combustíveis fósseis na geração termelétrica, conforme os Gráficos 4-A e 4-B a seguir:

Gráfico 4 - Emissões de CO₂ eq. por Fonte (A), e por Setor (B).



Fonte: MME/REB (2021).

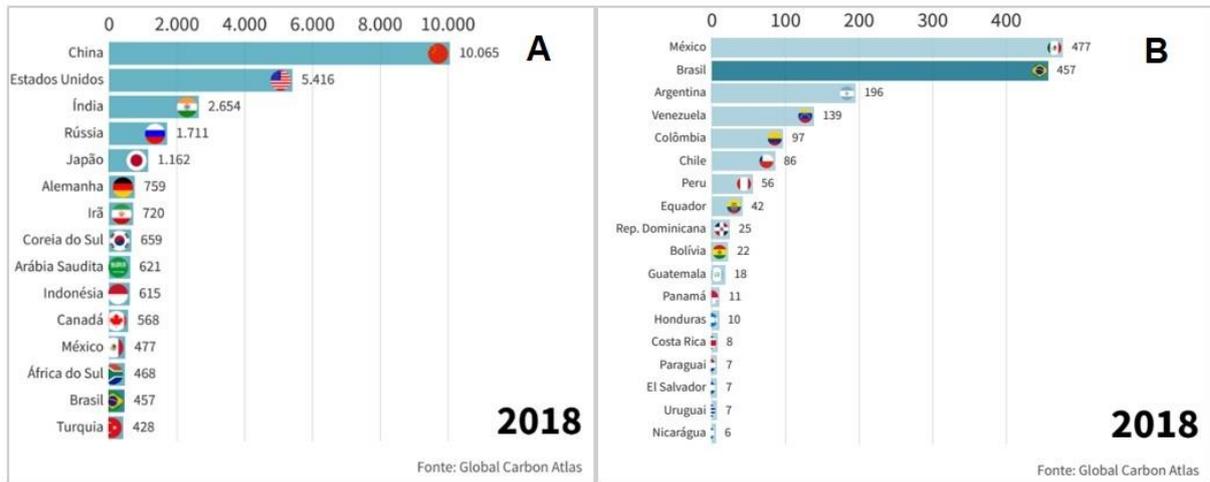
Ainda que o Brasil se destaque atualmente no cenário mundial com menor emissão de CO₂ em relação a outros países pela disposição de suas matrizes (energética e elétrica), o panorama atual ainda preocupa pelos argumentos e fatos a seguir.

Segundo matéria publicada por Simon Evans (2021) no site britânico *Carbon Brief* sobre os 20 países historicamente responsáveis pelas mudanças climáticas, o Brasil aparece na 4^o posição de uma série histórica de emissão de CO₂ de 1850 a 2021, ficando atrás apenas, de Rússia, China e Estados Unidos (EVANS, 2021).

A BBC NEWS BRASIL em 2019 publicou uma matéria similar, porém, com a relação dos 15 países que mais emitiram CO₂ nos últimos 20 anos (1998-2018), utilizando dados do Atlas Global de Carbono 2018. Na ocasião, o BRASIL ocupava a 14^o posição na escala mundial de emissões de dióxido de carbono, de uma lista encabeçada por China, Estados Unidos e Índia (Gráfico 5-A). Na América Latina,

México e Brasil ocupam as primeiras colocações da lista dos países que mais emitiram gases GEE no mesmo período, (Gráfico 5-B).

Gráfico 5 - Países que mais emitiram dióxido de carbono entre 1998 – 2018 em megatoneladas (A - Mundo; B - América Latina).



Outra matéria da BBC NEWS BRASIL em 2019, levantou questões sobre a postura do Governo brasileiro ao tentar bloquear o acordo firmado entre os países na COP25, realizada em dezembro de 2019. Demonstrando desacordo com pontos importantes sobre medidas mais rigorosas de combate as mudanças climáticas.

A negociação para o acordo foi vista como uma das mais longas da história da ONU, e ainda assim, postergou decisões consideráveis para o próximo encontro, a COP26, ocorrida entre outubro e novembro de 2021 em Glasgow, na Escócia. Contudo, a nova conferência também não apresentou resultados satisfatórios, dentre eles, a negativa dos países ricos em criar um fundo para custear despesas com desastres causados pelo clima aos países mais vulneráveis e/ou em desenvolvimento, e o recuo no compromisso em zerar no menor prazo possível o uso dos combustíveis fósseis (PASSARINHO, 2021).

O Brasil novamente se destacou na COP26 por não concordar com metas e ações mais rígidas no combate às mudanças climáticas, fazendo duras críticas ao relatório do Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, documento de referência da ONU e dos governos para decidir sobre ações de combate as mudanças climáticas, e ainda, rebatendo as críticas e defendendo a política ambiental do governo (BBC NEWS BRASIL, 2021).

Segundo Freitas e Freitas (2018), o Brasil não manifesta o interesse devido a problemática ambiental e climática, muito menos, esforços suficientes para substituir as principais fontes de emissão de gases GEE, mesmo tendo como alternativa, a expansão da produção de energia solar, pela natureza renovável e presença abundante, principalmente nas regiões geograficamente extensas e com limitações de acesso, como a Região Amazônica.

Nesse sentido, podemos inferir que o governo brasileiro anda na contramão das políticas efetivas de combate à crise ambiental e as mudanças climáticas, por se opor as ações e medidas de enfrentamento e flexibilizar normativos, favorecendo ações antrópicas de degradação do meio ambiente (COUTO, 2021).

Assim como na OIE, o consumo de energia elétrica no Brasil em 2020 apresentou um recuo de 1,28% em relação a 2019 (Tabela 2), de acordo com a base de dados da EPE (2021) sobre o consumo de energia elétrica por classe na rede nacional. Praticamente todos os setores apresentaram queda no período, o comércio foi a classe com maior índice de retração (-10,38%). A única classe com taxa de crescimento foi a residencial, que passou de 142.411 (GWh) em 2019 para 148.173 (GWh) em 2020, um aumento no consumo de 4,05%.

Entretanto, a estimativa atual do consumo elétrico nacional, de acordo com os dados preliminares da EPE (atualizados em 19/11/2021) para 2021, aponta crescimento nos índices de consumo de todas as classes (Tabela 2). O último levantamento indica que a média mensal do consumo de energia elétrica nacional, apurada no período de janeiro a outubro de 2021, é de 41.533 (GWh), isso significa, que a previsão estimada para o consumo anual é de 498.401 (GWh), o que representaria um crescimento de 4,78% em relação a 2020.

Tabela 2 - Consumo nacional de energia elétrica na rede por classe

CLASSES	Valores de consumo em (GWh)				
	2019	2020	20/19 Δ%	Estimativa 2021	21/20 Δ%
BRASIL	481.820	475.648	-1,28	498.402	4,78
Residencial	142.411	148.173	4,05	150.418	1,52
Industrial	167.689	166.333	-0,81	181.426	9,07
Comercial	92.083	82.524	-10,38	85.831	4,01
Outros*	79.637	78.618	-1,28	80.727	2,68

*Poder público, iluminação pública, serviços públicos, rural
Fonte: EPE (2021). Elaborado pelo autor.

Contudo, os resultados mostraram que em 2020 houve retração no consumo elétrico, reflexo do primeiro ano de pandemia da COVID-19, em compensação, houve uma redução de 5,5% na emissão de GEE em relação a 2019. Outros países como a China, também registraram quedas nos índices de emissões com a desaceleração econômica no mesmo ano (IEA, 2021; EPE, 2021; MME/REB, 2021).

Foi notório que houve grandes perdas na atividade econômica em 2020, principalmente nos setores da indústria, comércio e serviços, tal como houve aumento do consumo elétrico na conta de luz do consumidor residencial, pelas medidas de isolamento. Esses números nos ajudam a entender, ainda que de forma drástica, que as ações antrópicas do homem causam a degradação da natureza, o agravando da crise ambiental e das mudanças climáticas.

Desenvolver e/ou fortalecer políticas, programas e ações no setor energético/elétrico visando a geração e utilização racional de energia, e ainda, maiores investimentos em energia limpa (renovável), são alternativas para um crescimento econômico mais responsável e sustentável, no Brasil e no mundo.

Ao transitarmos por diversos cenários interdependentes no universo da produção e do consumo energético/elétrico no Brasil e no mundo, esta pesquisa passa a abordar agora, no âmbito regional, com ênfase no panorama local (Amazonas e município de Coari), as matrizes energéticas e elétricas.

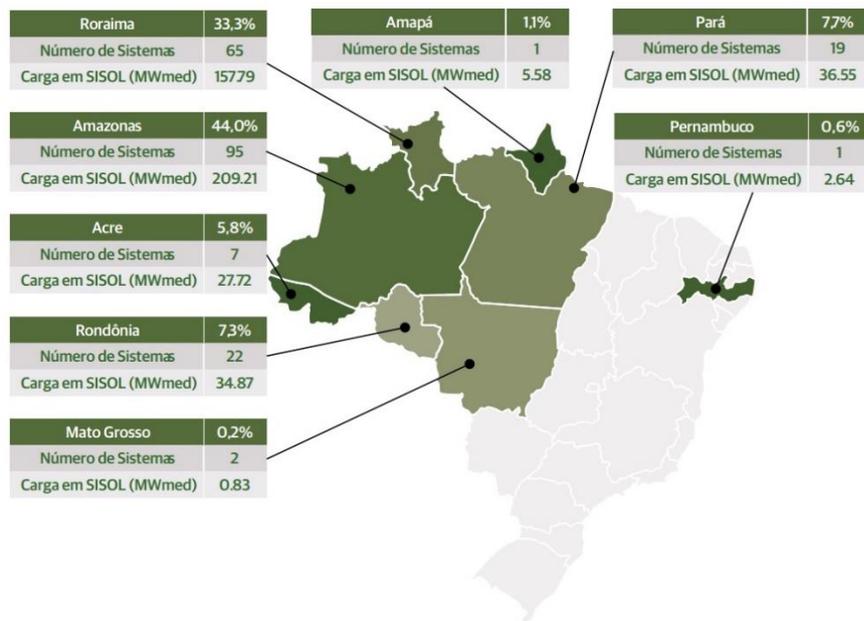
A Região Norte difere das demais regiões da federação por diversas características específicas (área, população, clima, bioma), e no cenário energético/elétrico não é diferente. Atualmente, existem cidades e localidades da região norte que não estão integradas ao Sistema Integrado Nacional (SIN), exceto as capitais: Rio Branco, Porto Velho, Pará, Manaus e Macapá, com previsão de integrar Boa Vista, (a depender da implementação do projeto de interligação Manaus/Boa Vista) de acordo com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e o Plano Anual da Operação Energética dos Sistemas Isolados (PEN SISOL).

O SIN, é o sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil. Ele é composto por 4 subsistemas: Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte. Ele garante a interconexão dos sistemas para obter ganhos sinérgicos, pela exploração da diversidade das fontes de energia (hidro, termo, nuclear, eólica, solar, biomassa e outras) principalmente a hídrica, potência nacional na geração de energia

elétrica, vista pelo ONS, como fonte principal para suprir a demanda do mercado com garantia, segurança e economicidade (ONS, 2021).

As demais localidades da região que não estão interligadas no SIN, fazem parte dos “Sistemas Isolados”. Segundo o ONS/PEN SISOL (2020, p. 6), “[...] restrições econômicas, a grande dispersão de localidades e as características típicas de região de floresta farão com que continue existindo um grande número de Sistemas Isolados [...]”, por conta dessas variáveis, o SISOL é composto por Usinas Termelétricas (UTES), instaladas para suprir a demanda desses sistemas na geração de energia elétrica. O PEN SISOL 2021 considera atualmente 212 Sistemas Isolados operando nesse modal (Figura 1), dos quais, grande parte está localizado no Amazonas (44%).

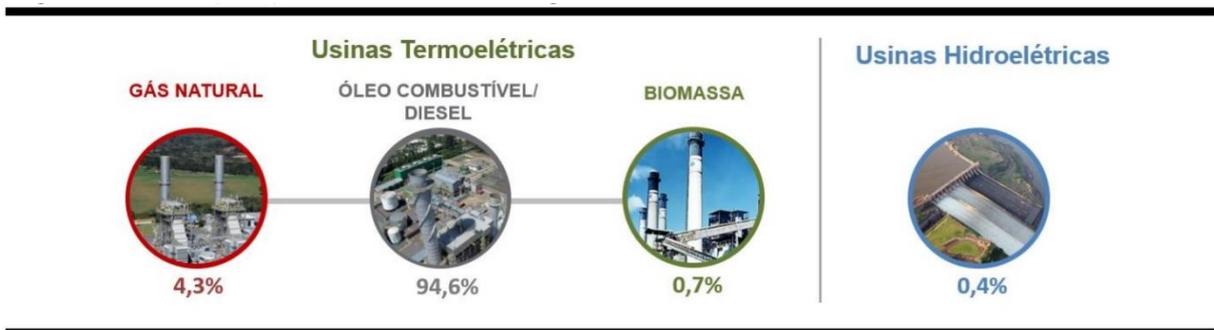
Figura 1 - Distribuição geográfica dos sistemas isolados – 2021.



Fonte: ONS/PEN SISOL (2021).

Analisando a composição da Matriz Elétrica dos Sistemas Isolados (Figura 2) de acordo com o ONS/PEN SISOL e os sistemas de informação e banco de dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), é fácil constatar a predominância da utilização de combustíveis fósseis na matriz, tendo a presença majoritária do óleo diesel na geração de energia elétrica (ONS/PEN SISOL, 2021; ANEEL, 2021).

Figura 2 - Matriz elétrica dos sistemas isolados.



Fonte: ONS/PEN SISOL (2021).

A nível de sustentabilidade ambiental, o cenário é assustador, principalmente aos planos de reduzir os níveis de emissões de CO₂ no planeta. No geral a matriz elétrica dos Sistemas Isolados possui 98,9% de fontes não renováveis contra apenas 1,1% de fontes renováveis.

Dados do ONS/PEN SISOL para 2021, preveem uma redução da participação dos combustíveis fósseis na geração de energia elétrica, algo em torno de -0,9%, um número pequeno se consideramos que praticamente toda a energia elétrica gerada para atender os Sistemas Isolados é altamente poluente e prejudicial ao meio ambiente. Uma saída sustentável seria investir em usinas solares, visto a grande incidência solar na região, porém, não há previsões ou perspectivas concretas no médio e longo prazo, sobre a substituição dos insumos ou incremento das fontes renováveis na matriz elétrica dos Sistemas Isolados.

No Amazonas, a concessionária Amazonas Energia é responsável pela distribuição de energia elétrica, e de acordo com o ONS/PEN SISOL 2021 está sobre sua competência este ano, o atendimento a 95 Sistemas Isolados.

Dados da Amazonas Energia extraídos do Relatório de Administração, mostram que em 2020 a empresa atendeu 102 localidades, distribuídas em 61 municípios do Amazonas. Contando com 73 agências e 29 subagências, e ainda, com 12 mini usinas solares, para o atendimento de comunidades mais isoladas –típicas do interior do estado pela localização geográfica, distantes das sedes municipais (AMAZONAS ENERGIA, 2020).

Os dados gerais sobre energia elétrica no Amazonas dispostos no Relatório de Administração 2020 da Amazonas Energia, revelam que, em comparativo com o ano anterior (2019) houve um acréscimo de 2,98% na geração de energia elétrica. Porém, com maior participação de energia advinda do SIN, que atende a capital Manaus,

comportando 57,06% dos resultados da demanda suprida em 2020 (11.322,290 GWh). Os demais 42,94% foram supridos pelas UTEs, de acordo com a Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 - Geração Amazonas - energia elétrica requerida (GWh)

Fonte de suprimento	2020		2019		$\Delta\%$ 20/19
	GWh	Participação (%)	GWh	Participação (%)	
UTE a óleo	1.668,342	14,74	1.737,863	15,81	-4,00
UTE a gás	3.193,796	28,21	3.391,247	30,84	-5,82
SIN	6.460,152	57,06	5.865,582	53,35	10,14
Total	11.322,290	100,00	10.994,692	100,00	2,98

Fonte: Amazonas Energia/Relatório de administração (2020). Elaborado pelo autor.

Praticamente metade de toda energia elétrica gerada em 2020 para atender o Amazonas (capital e interior) foi originada das UTEs movidas a combustíveis fósseis. Contudo, com o incremento de suprimentos energéticos do SIN a capital Manaus, representando um crescimento de 10,14% em relação a 2019, observamos reduções no uso das termelétricas a óleo e gás de -4,0% e -5,82% respectivamente, resultando consequentemente, em menores índices de emissões de GEE no período.

Os dados a seguir apresentam a distribuição do consumo de energia elétrica no Amazonas por classe, tendo como ano base 2020. Informações mais detalhadas podem ser observadas na Tabela 4, que mostra um comparativo em relação ao ano de 2019.

Tabela 4 - Consumo de energia elétrica por classe - Amazonas 2020

CLASSES	Valores de consumo em (GWh)		20/19 $\Delta\%$
	2020	2019	
AMAZONAS	4.636	4.610	0,56
Residencial	2.254	2.037	10,66
Industrial	519	583	-10,99
Comercial	1.040	1.062	-2,09
Outros*	823	928	-11,31

*Poder público, iluminação pública, serviços públicos, consumo próprio, suprimento.

Fonte: Amazonas Energia/Relatório de administração (2020). Elaborado pelo autor.

Com base nos dados, podemos inferir que em 2020 a classe que mais consumiu energia elétrica no Amazonas foi a residencial, com 48,62% de participação,

seguida do comércio com 22,43%, outras com 17,75%, e a indústria participando com 11,20%. A predominância do consumo da classe residencial é comum no Amazonas, tanto na capital (47%) quanto no interior (53%), porém, seu índice de crescimento em relação as demais classes que fecharam o ano de 2020 com indicadores negativos, reflete os efeitos da pandemia no Amazonas, conforme destaca a concessionária Amazonas Energia:

O 2º trimestre de 2020 apresenta uma elevação deste indicador, devido aos efeitos desfavoráveis da pandemia do COVID-19, onde se verificou uma redução substancial do consumo das classes industrial e comercial, bem como, um aumento do consumo residencial, devido ao isolamento social. Em contrapartida, nos dois trimestres subsequentes, houve uma redução das perdas referidas a baixa tensão devido a fatores relacionados a normalização das atividades comerciais e industriais e as ações de combate a perdas da própria concessionária. Entretanto, em dezembro, o percentual de perda em BT voltou a crescer devido a fatores sazonais e do recrudescimento das medidas de combate a segunda onda da COVID-19. (AMAZONAS ENERGIA, 2020, p. 32).

A cidade de Coari (local da pesquisa) se insere no panorama dos Sistemas Isolados, e tem como único insumo na sua matriz elétrica o Gás Natural (GN), operando em 100% com esse combustível fóssil na geração térmica de energia elétrica. Importante destacar que, antes 03 de janeiro de 2020 (data que a UTE a gás iniciou as operações), a antiga UTE de Coari tinha como fonte de geração elétrica o óleo diesel. Essa substituição da fonte de geração, ainda que por outra não renovável, apresenta menor impacto ambiental em relação a queima de óleo diesel (TEIXEIRA *et al.*, 2021; ONS/PEN SISOL, 2021).

Atualmente no interior do Amazonas, apenas Coari e mais quatro cidades (Anamã, Anori, Caapiranga e Codajás) possui UTEs operando com GN, de acordo o ONS/PEN SISOL (2021). A capacidade instalada da UTE Coari é de 40,2 (MW) e a estimativa de geração de energia térmica a base de GN para 2021 é de 98.249 (MWh), conforme a disposição dos dados da Tabela 5 a seguir:

Tabela 5 - Previsão da geração e consumo de combustível (GN) – Amazonas Energia, 2021.

CEG	Usina	Total de Energia (MWh)	Energia (MWmed)	Demanda Máxima (MWh/h)	Quantidade de Combustível m ³
UTE.GN.AM.000092	ANAMÃ - GÁS	10.462	1,19	1,89	3.024
UTE.GN.AM.000105	ANORI - GÁS	17.709	2,02	2,83	5.844
UTE.GN.AM.000340	CAAPIRANGA	9.069	1,04	1,76	2.621
UTE.GN.AM.000788	CODAJAS - GÁS	23.214	2,65	4,50	6.570
UTE.GN.AM.037683	COARI - GÁS	98.249	11,22	17,27	0
TOTAL		158.704	18	28	18.058

Fonte: ONS/PEN SISOL (2021).

Contudo, o panorama do SISOL que norteia a questão ambiental nos aspectos de geração e consumo de energia elétrica local, está entre as principais motivações desta pesquisa, assim como, a relação dos indivíduos nos impactos que essa problemática socioambiental gera, visto que, não há previsão para substituir os combustíveis fósseis por fontes renováveis na matriz elétrica local.

A falta da diversificação e/ou incremento das fontes renováveis no SISOL, o aumento da população, o crescimento econômico e o consumismo, vem contribuindo há anos com agravamento da crise ambiental e as mudanças climática.

É importante compreender os impactos da relação homem-natureza-energia em todas as escalas, saber que as ações antrópicas causam impactos simultâneos no mundo, nos países, estados e cidades. Essa dinâmica ocorre de acordo com Morin (2007), pelo fato das partes contribuírem com o todo, e o todo com as partes. Nesse sentido, vimos a necessidade da conservação de energia elétrica para evitar maiores danos ambientais ao longo do tempo.

A conservação de energia elétrica também motiva ganhos econômicos e financeiros para a sociedade, principalmente para a classe residencial, que poderá por meio de ações racionais de consumo, reduzir despesas com a conta de luz, e, ainda, evitar prejuízos materiais como a perda de equipamentos elétricos, contribuindo com o aumento da vida útil desses bens pela otimização da energia elétrica.

Entre outras alternativas, enfatizamos a urgência em promover políticas públicas no setor energético voltadas para investimentos na substituição ou redução das UTEs que operam principalmente no SISOL com a queima de combustíveis fósseis, sobretudo, substituindo essas fontes não renováveis por fontes renováveis.

Enquanto alternativas sustentáveis não são implementadas no SISOL pelo governo, especialmente em nível local, ações educacionais devem ser praticadas para combater o desperdício de energia elétrica. Além deste estudo, destacamos algumas medidas adotadas pela concessionária local e pelo governo brasileiro que incentivam o público acadêmico e sociedade em geral sobre o uso racional da energia elétrica, valorizando boas práticas e mudanças de hábito.

A Amazonas Energia afirmou em seu Relatório de Administração que em 2020, realizou investimentos em ações educativas sobre o consumo consciente de energia elétrica e boas práticas, tanto para o público interno como para o externo, por meio do Projeto Consumo Consciente, que contou com palestras, informativos, confecção de material impresso e outros.

Em paralelo a essas ações, é necessário a curto e médio prazo a implementação de programas que visem o uso racional de energia elétrica, principalmente nos locais onde a eletricidade é gerada por fontes não renováveis. E para despertar essa consciência ambiental, é essencial que os programas de redução do desperdício para o consumo eficiente de energia elétrica, atuem em parceria com as escolas, considerando as características e adversidades locais que envolvem essa problemática, contribuindo para mudança pela educação, formando indivíduos críticos e responsáveis, alterando o futuro por ações sustentáveis (SILVA, 2006).

Nesse sentido, identificamos dois programas do governo brasileiro voltados para conservação de energia elétrica no âmbito nacional: o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET), que atua no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), em parceria com Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), fornecendo ao consumidor informações sobre a eficiência energética e outros atributos dos produtos, influenciando em melhores escolhas; e o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL).

O PROCEL, possui uma plataforma chamada PROCELINFO – Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética, onde hospeda diversas áreas relacionadas a conservação e uso eficiente de energia, dentre elas, o PROCEL EDUCAÇÃO – Formação e Cidadania, onde professores e alunos tem acesso a coleções de livros que podem ser utilizados nos três níveis de ensino:

Educação básica (Procel nas Escolas): tem como objetivo a capacitação de professores/orientadores da educação básica das redes públicas e privadas do país, para serem os multiplicadores das ações do uso eficiente de energia no combate ao desperdício de energia junto aos alunos. Para essa finalidade, a Eletrobras Procel disponibiliza gratuitamente, em meio digital, os materiais didáticos “A natureza da paisagem – energia, recurso da vida” e “Energia que transforma”, ambas com foco na mudança de hábitos; Escolas técnicas de nível médio: trata-se de um projeto que visa sensibilizar os alunos do ensino médio técnico para as questões da conservação de energia, com foco em mudança de hábitos e eficiência energética; Instituições de nível superior: tem o propósito de inserir nos currículos dos cursos de Engenharia o tema “Conservação e Uso Eficiente de Energia”, para que os futuros profissionais deem continuidade à disseminação desse conhecimento. (PROCELINFO, 2006).

A iniciativa desses programas de fato é relevante para problemática da conservação de energia elétrica, mas carecem de maior abrangência e visibilidade. Muitos professores, alunos e sociedade em geral, desconhecem os objetivos e finalidades desses programas. Observem que o tema “conservação de energia elétrica” é de natureza transdisciplinar e transversal, por não estar presente nas disciplinas da grade curricular, precisando de esforços para que ações como: projetos, cursos, oficinas, palestras e outros eventos sejam implementados.

A pesquisa propõe justamente a mudança de postura dos cidadãos pela intervenção da educação, mas para isso, é preciso fomentar o Ensino das Ciências Ambientais e a Educação Ambiental, visto que ambos não são protagonistas no currículo escolar, onde as temáticas ambientais possuem caráter transversal, ficando a cargo do professor maiores esforços para abordagem dos temas.

3 METODOLOGIA

3.1 Método de investigação: estudo de caso

A pesquisa utilizou-se do Estudo de Caso fundamentado nos pressupostos de YIN (2015), visando adentrar e desvelar a problemática e os fenômenos que circundam todo o universo da pesquisa, na busca pela compreensão dos fenômenos socioambientais amplos e complexos, presentes no ambiente contextual dos sujeitos, considerando múltiplas fontes de evidências. O método, ainda que de natureza empírica, se revela abrangente, desafiador (estudo profundo e exaustivo) e eficaz, permitindo ao pesquisador planejar e prospectar bons estudos e em diversas áreas, utilizando abordagens específicas de coleta e análise de dados.

Como método de pesquisa, o estudo de caso é usado em muitas situações, para contribuir ao nosso conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados. Naturalmente, o estudo de caso é um método de pesquisa comum na psicologia, sociologia, ciência política, antropologia, assistência social, administração, educação, enfermagem e planejamento comunitário. “[...] Seja qual for o campo de interesse, a necessidade diferenciada da pesquisa de estudo de caso surge do desejo de entender fenômenos sociais complexos. Em resumo, um estudo de caso permite que os investigadores foquem um “caso” e retenham uma perspectiva holística e do mundo real [...]” (YIN, 2015, p. 4).

Quanto a classificação da pesquisa – tipo/abordagem, trata-se de uma pesquisa exploratória, por buscar aproximação e familiarização com o tema de estudo e seus fenômenos associados, de forma a primar por seu entendimento. Sua classificação quanto à abordagem é de enfoque quali-quantitativo, abrangendo a articulação entre as dimensões qualitativas – utilização de dados subjetivos e não quantificáveis, que analisam e/ou descrevem fenômenos de natureza complexa, e quantitativas – utilização de dados quantificáveis ou numéricos na coleta, a serem tratados por meio estatístico.

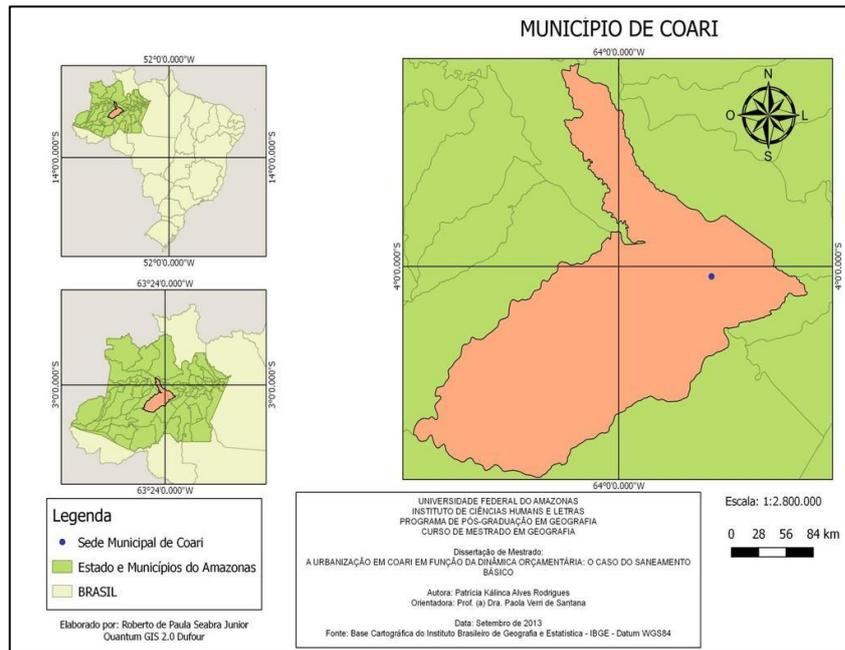
3.2 Área de estudo

O município de Coari está localizado na Região do Médio Solimões no Estado do Amazonas (Figura 3), ocupando uma área total de 57.970,768 km². Sua população é de 75.965 habitantes de acordo com o último censo realizado em 2010, porém, sua estimativa para 2021 é de 86.713 habitantes (IBGE, 2021).

Coari ocupa uma posição de destaque entre as cidades mais importantes para a economia da Região Norte do Brasil pela produção de petróleo e gás natural na Província Petrolífera de Urucu (na Bacia do Rio Urucu), com início das atividades de exploração na década de 1980 pela Petrobras, com a degradação de uma grande área verde, sendo necessário posteriormente, a realização de ações e programas mitigadores de impacto ambiental pela empresa estatal (MOTA, 2017).

O município também se destaca pelas belezas naturais, festas populares e religiosas e pela diversidade de instituições de ensino – públicas e privadas, com destaque para a rede pública, contemplando a educação em todas as esferas: municipal, estadual e federal, nos níveis básico e superior.

Figura 3 – Mapa de localização geográfica do município de Coari – Amazonas, 2022.



A pesquisa foi realizada junto aos discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM *campus* Coari, localizado no município de Coari – AM, situado na Estrada Coari Itapéua, Km 02, s/n no bairro Itamaraty, conforme as Figura 4-A e 4-B a seguir.

Figura 4 - Sede do IFAM – campus Coari. (A) Vista frontal do prédio; (B) Imagem de satélite do acesso à sede do IFAM – campus Coari – Amazonas, 2022.



Fonte: <http://www2.ifam.edu.br/campus/coari>; Google Maps (2022). Adaptado pelo autor.

O *campus* Coari foi instalado no ano de 2005, originário da Unidade de Ensino Descentralizada – UNED. Resultado da primeira Fase da Expansão da Rede Federal de Educação Profissional, decorrente da Lei Nº. 11.195/2005, o projeto de criação e implantação da então UNED Coari foi o resultado da parceria entre o Ministério da Educação, representado pelo CEFET-AM e a Prefeitura de Coari. No dia 18 de dezembro de 2006, o funcionamento da UNED de Coari foi autorizado mediante a Portaria Nº 1.970, do Ministério da Educação (IFAM/PDI 2019-2023, 2019).

Dentre as motivações para sua instalação no município de Coari estava a demanda de qualificação profissional para atender o mercado local, principalmente, para o preenchimento de vagas de emprego, geradas pela exploração de petróleo e gás natural na bacia de Urucu em Coari. Desde então, o IFAM – *campus* Coari é referência na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no município, ofertando cursos no Setor de Serviços e na Modalidade à Distância – EaD (IFAM/PDI 2019-2023, 2019).

3.3 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos que participaram da pesquisa são discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM *campus* Coari, matriculados nos cursos técnicos de nível médio, nas modalidades integrada e subsequente em Administração, Informática para Internet e Manutenção e Suporte em Informática, distribuídos em 15 turmas. Totalizando inicialmente 84 participantes de um universo de aproximadamente 465 discentes. Mais detalhes sobre a participação dos sujeitos serão apresentados no item 3.6 etapas da pesquisa, e nos capítulos a seguir.

A participação efetiva dos sujeitos sucedeu após a aprovação do Projeto de Pesquisa submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, sob o registro: 40511120.6.0000.5020, parecer nº 4.592.747 de 16 de março de 2021.

A seleção dos participantes ocorreu de forma voluntária, remota e aleatória, mediante apresentação e aceite das diretrizes dos Termos de Assentimento (TALE – discentes) e Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – pais e responsáveis), enviado aos participantes por meio de ferramentas digitais – celular, e-mail e

aplicativos de mensagens, e contou com a colaboração da Coordenação do Curso de Administração do IFAM – *campus* Coari, facilitando o contato com os discentes devido às restrições impostas pelo cenário pandêmico, que motivou a realização da pesquisa de forma remota.

Os discentes selecionados são de ambos os sexos, sem restrições de faixa etária, que não se autodeclaram indígenas, residentes na área urbana da cidade e que possuem acesso à internet.

3.4 Instrumentos de pesquisa

A pesquisa contou com levantamento bibliográfico por meio de inúmeras fontes (impressas e digitais) relacionadas à temática da pesquisa como: artigos, matérias, sites, livros, teses, dissertações, documentos oficiais do governo e de instituições e organizações intergovernamentais e não governamentais, banco de dados, Leis, decretos, notas técnicas, relatórios (de órgãos do governo e empresas), dentre outros.

Devido à pandemia da COVID-19 que impôs restrições e medidas de distanciamento social, impedindo a realização das atividades acadêmicas presenciais, a pesquisa foi realizada de forma remota. Nesse sentido, para a coleta de dados, foi feito uso de um questionário virtual, composto de 20 questões (abertas e fechadas), confeccionado na ferramenta *Google Forms*, disponibilizado aos participantes por meio de um *link* de acesso, via *e-mail* e aplicativo de mensagens (*WhatsApp*).

Demais dados foram extraídos durante a pesquisa em ambiente virtual, por meio de oficinas temáticas, atividades desenvolvidas e interações, para isso, utilizamos a plataforma *Google Apps - Google Classroom e Google Meet*. Utilizamos ainda, ferramentas como *e-mail, WhatsApp e Smartphone*, para coletar dados via chamada de voz, vídeo ou mensagens de texto. Além de utilizadas para coletar dados, as ferramentas digitais citadas, serviram de ponte de interação com os discentes participantes ao longo de toda pesquisa.

3.5 Procedimento de análise de dados

Analisar dados vai além da mera seleção e quantificação de informações, sobretudo, quando falamos de pessoas; sujeitos dotados de intersubjetividades. Esse é o mote científico de toda abordagem complexa aplicada a observação e

compreensão de todos os fenômenos dispostos no mundo (sociais, ambientais, econômicos, políticos, religiosos e etc.).

Sobre a transcendência do olhar quali-quantitativo do pesquisador, Maria Cecília Minayo afirma que:

O tratamento do material nos conduz a uma busca da lógica *peculiar interna* do grupo que estamos analisando, sendo esta a construção fundamental do pesquisador. Ou seja, análise qualitativa não é uma mera classificação de opinião dos informantes, é muito mais. É a descoberta de seus códigos sociais a partir das falas, símbolos e observações. A busca da compreensão e da interpretação à luz da teoria aporta uma contribuição singular e contextualizada do pesquisador (MINAYO, 2015, p. 27).

Em um Estudo de Caso como o nosso, é possível segundo Yin (2015), o pesquisador desenvolver sua própria estratégia de análise de tratamento de dados, por meio de uma simples “brincadeira”, ao manipular os dados da pesquisa à procura de padrões, movido pela intuição e/ou conceitos potencialmente favoráveis, mas promissores ou prioritários à luz dos objetivos da pesquisa.

Potencializando ainda mais esta perspectiva observacional, trouxemos para esta incursão teórica o dialogismo de Mikhail Bakhtin (2010), à luz da Análise do Discurso. Desta feita, os discursos orais coletados a partir de questionários, e sobretudo, das discussões levantadas em oficinas e encontros virtuais, levaram em consideração dois aspectos fundamentais da análise bakhtiniana: percepção e representação.

O ato perceptivo abrange a apreensão de diversos sinais comunicativos envolvendo os sujeitos e seus contextos experienciais. Ele pode, a partir da observância dos estímulos informacionais dos discursos orais e/ou textuais criar passagens para o estágio interpretativo das relações humanas.

A partir daí, podemos chegar às representações. Neste tipo de abordagem, à representação é a materialização da percepção. Trata-se de processos mentais que podem ocorrer no âmbito individual e coletivo, daí a importância de levarmos em conta a subjetividade dos discursos no momento das análises dos dados apurados.

Em relação às descrições dos discursos que foram selecionados, apesar do questionário apresentar dados de identificação dos discentes, foi atribuído ao participante o codinome de “*informante*” seguido da numeração da resposta em ordem crescente em cada questão, porém, a numeração estabelecida não corresponde

necessariamente ao mesmo participante. Desta forma, foi mantido em sigilo as identidades dos respondentes.

Quanto a análise quantitativa dos dados, a técnica utilizada para tratamento das variáveis quantificáveis foi a Análise Estatística Descritiva de Dados. De acordo com Reis e Reis (2002), o método é caracterizado pela capacidade de organização, síntese e descrição de dados, para análises comparativas ou observáveis de aspectos e características de um conglomerado de dados de interesse.

Deste modo, as ferramentas utilizadas para tabulação dos dados foram o *Google App – Google Forms*, o *Microsoft Excel 2016* e a Calculadora Financeira HP 12c. Por meio desses instrumentos foram construídos e mensurados, gráficos planilhas, tabelas, médias e índices estatísticos.

3.6 Etapas da pesquisa

A pesquisa ocorreu nos meses de abril a junho de 2021, e foi desenvolvida em 6 etapas, conforme disposto na descrição a seguir:

- Etapa 1 – Apresentação do tema da pesquisa e sondagem diagnóstica junto aos participantes (via *Google Meet*);
- Etapa 2 – Aplicação do questionário virtual (via *link* no *Google Forms*). Nesta etapa exploratória participaram 84 discentes;
- Etapa 3 – Realização das oficinas temáticas e elaboração das ferramentas de controle e monitoramento do consumo de energia elétrica junto aos discentes (via *Google Meet* e *Google Classroom*);
- Etapa 4 – Acompanhamento das atividades de controle e monitoramento do consumo de energia elétrica, realizadas pelos discentes em suas residências durante o período da pesquisa. Nesta etapa participaram efetivamente 20 discentes ou 23,8% da amostra inicial (84 participantes);
- Etapa 5 – Sistematização e análise dos dados;
- Etapa 6 – Construção do produto educacional (Guia didático – Roteiros pedagógicos sobre o uso racional de energia elétrica).

As etapas acima mencionadas, poderão ser observadas de forma detalhada nos próximos capítulos. Neles, constam toda a dinâmica que foi empregada para

realização da pesquisa, assim como, o percurso e as adversidades encontradas na busca de atingir os objetivos deste estudo.

A seguir, serão abordados em 3 capítulos os resultados e discussão. Os capítulos estão distribuídos conforme disposição dos objetivos específicos na página 18, visto que, cada capítulo visou responder um desses objetivos.

Desta forma, o capítulo 1 visou responder o objetivo específico 1, e apresenta dados sobre a percepção ambiental dos discentes em relação ao uso racional de energia elétrica; o capítulo 2 visou responder o objetivo específico 2, e demonstra a partir dos dados, as práticas pedagógicas utilizadas no ambiente remoto e suas contribuições para conservação de energia elétrica; o capítulo 3 visou responder o objetivo 3, onde os dados relacionam-se com a análise e monitoramento do consumo de energia elétrica nas residências dos discentes.

Nos capítulos estão detalhadas as técnicas, ferramentas e procedimentos adotados para materialização da pesquisa junto aos alunos. Foi por meio das práticas educacionais que serão reveladas a seguir, que os dados foram extraídos e utilizados, tanto para descrever os resultados gerais da pesquisa, quanto para a construção do produto educacional, objetivo geral deste estudo.

4 CAPÍTULO 1

4.1 A percepção ambiental dos discentes e o uso racional de energia elétrica

4.1.1 Diagnóstico e ferramentas utilizadas

Visando identificar e descrever o diagnóstico desta relação, utilizamos ferramentas e estratégias metodológicas que nos conduziram à capacidade de analisar como os discentes percebiam e entendiam a temática abordada e as inter-relações socioambientais envolvidas. Incluindo suas ações sociais vinculadas à temática no meio onde estão inseridos.

Para esta fase, o estudo ocorreu em três etapas – no primeiro momento, foram realizados estudos bibliográficos sobre os impactos socioambientais da relação entre o consumo de energia elétrica e o meio ambiente, no segundo momento, foi aplicado um questionário on-line utilizando a ferramenta *Google Forms*, e no terceiro momento, foi realizada uma oficina abordando ideias e/ou conceitos chaves envolvendo a relação entre o meio ambiente e o consumo de energia elétrica.

Atividades complementares também foram realizadas e compartilhadas no ambiente virtual do *Google Classroom* com os discentes, assim como, interações individuais ou em grupo por meio de *chats* de aplicativos de mensagens (*WhatsApp*).

As questões levantadas trouxeram à tona aspectos socioambientais e conceitos envolvendo a relação antagônica entre o meio ambiente e o consumo de energia elétrica vivenciados ou percebidos pelos participantes, como também, seus desdobramentos. Assim, os discentes foram instados a expressar suas ideias e percepções acerca da temática abordada por meio dos instrumentos de coleta de dados, questionário, oficinas, atividades e canais digitais disponibilizados pelo pesquisador.

4.1.2 Perfil dos discentes

Inicialmente para a análise de dados, apresentamos abaixo aspectos relativos ao perfil dos discentes, pois como já vimos, o meio onde os indivíduos se inserem, é fator determinante na construção da percepção ambiental, já que, dele, os sujeitos sofrem influência direta nas dimensões culturais, econômicas e políticas ao longo de

sua trajetória de vida. Capaz de interferir na formação, personalidade, crenças, valores, condutas, atitudes, dentre outras características dos indivíduos. Nesse sentido, a relação com o meio influencia no modo como vemos e vivemos o mundo. “Admite-se que nossa apreensão do mundo se dá pelos processos perceptivos que registram e aferem significado à realidade que cada um de nós percebe, como membros de um grupo social e como indivíduos” (DEL RIO; OLIVEIRA, 1996, p. 7).

Os dados para esta etapa do estudo relevaram que a grande maioria dos participantes da pesquisa (65,5%) são discentes das turmas diurnas, ou frequentadores dos cursos de modalidade integrada – ensino médio/técnico, com destaque para o curso técnico em Administração, correspondendo a 90% do total da amostra. Os cursos técnicos na modalidade subsequente são ofertados para alunos que já concluíram o 2º grau, e no período noturno. Estes contemplaram 34,5% do grupo amostral. Vejamos esta disposição no Quadro 1:

Quadro 1 - Participação dos discentes do IFAM – *campus* Coari por cursos e turmas. Coari – Amazonas, 2021.

Cursos	Total de discentes por curso	Integrado (Diurno)		Subsequente (Noturno)		Percentual de participação na amostra
		Turmas	QT/Discentes	Turmas	QT/Discentes	
Administração	76	IADM11	23	SADIM11	13	90%
		IADM21	13	SADIM31	16	
		IADM31	11			
Informática para internet	5	INFW21	5			6%
Manutenção e suporte em informática	3	IMSI21	3			4%
TOTAIS	84		55		29	100,00%

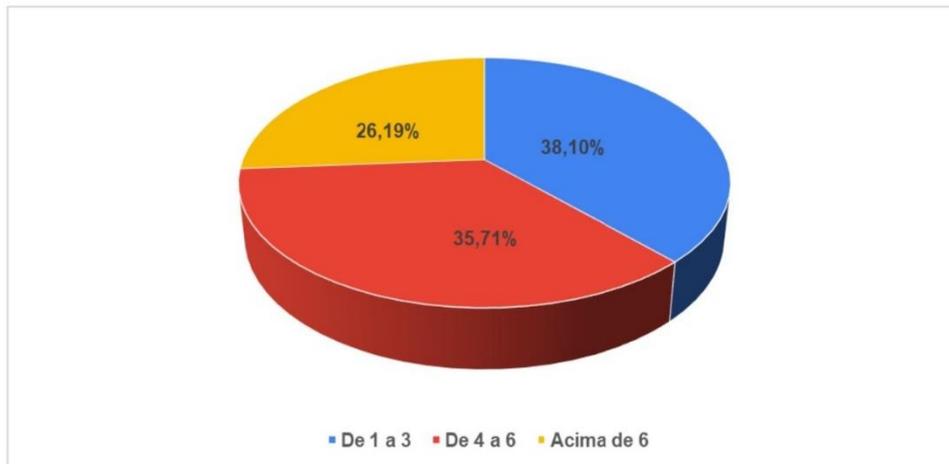
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A participação maciça dos discentes do curso de administração na pesquisa, justifica-se pela colaboração da professora/coordenadora do curso no tocante ao contato com os discentes. Essa parceria promoveu o ingresso de participantes das 05 (cinco) turmas do curso de administração, distribuídos nas modalidades integrado e subsequente, conforme exposição no Quadro 1 acima.

Dando continuidade às análises, constatamos que 91,7% dos participantes da pesquisa residem nos bairros periféricos e 8,3% na área central da cidade. Os bairros periféricos são caracterizados pela falta ou escassez de serviços públicos, que contribuem para o agravamento das vulnerabilidades sociais, dificultando a vida e o bem-estar da população residente. Situação comum a arrabaldes criados sem planejamento urbano e ambiental.

Os dados a seguir correspondem ao quantitativo de pessoas que residem junto com o discente participante da pesquisa (núcleo familiar). Em relação a este quesito, 38,10% responderam que residem ou convivem com 1 a 3 pessoas, enquanto 26,19% afirmaram que moram com mais de 6 pessoas, conforme o Gráfico 6 abaixo:

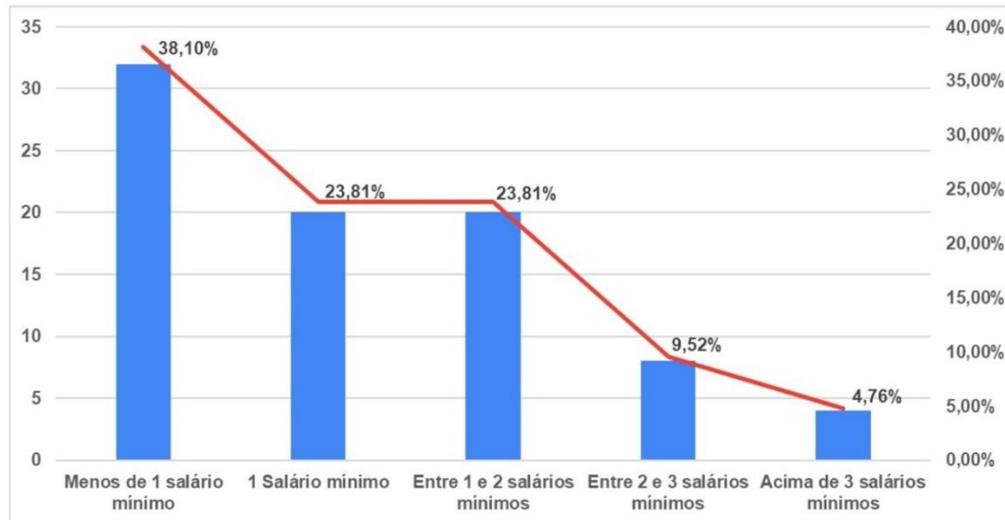
Gráfico 6 - Quantitativo de moradores do núcleo familiar dos discentes do IFAM – campus Coari, Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Outro aspecto socioeconômico abordado diz respeito a renda familiar, este dado nos revelou que a grande maioria dos respondentes é de baixa renda, conforme o disposto no art. 4º, inc. II do Decreto nº 6.135/2007, com destaque para ganhos mensais inferiores a um salário mínimo (38,10%), enquanto apenas 4,76% tem renda familiar superior a três salários mínimos. Vejamos no Gráfico 7 como estão distribuídos esses dados.

Gráfico 7 - Renda familiar dos discentes do IFAM – campus Coari. Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Após levantados os dados do perfil dos participantes, passamos a abordar informações obtidas e direcionadas ao consumo de energia elétrica e seus impactos socioambientais na visão dos discentes, obtidas por meio das perguntas abertas e fechadas do questionário elaborado no *Google Forms*.

4.1.3 Energia elétrica e os impactos socioambientais

As questões que envolveram esse tópico, desvelaram o grau de percepção e entendimento sobre conceitos e desdobramentos que circundam a energia elétrica e sua participação na vida social dos sujeitos da pesquisa.

Diante disso, o primeiro questionamento levantado buscou saber dos participantes de forma direta e objetiva a seguinte pergunta: “Você sabe o que são fontes de energia elétrica?” O resultado mostrou que, 69% afirmaram que sim, sabem o que são. Em contrapartida, 31% disseram que talvez saibam o que são (26,20%), ou julgam não saber (4,80%).

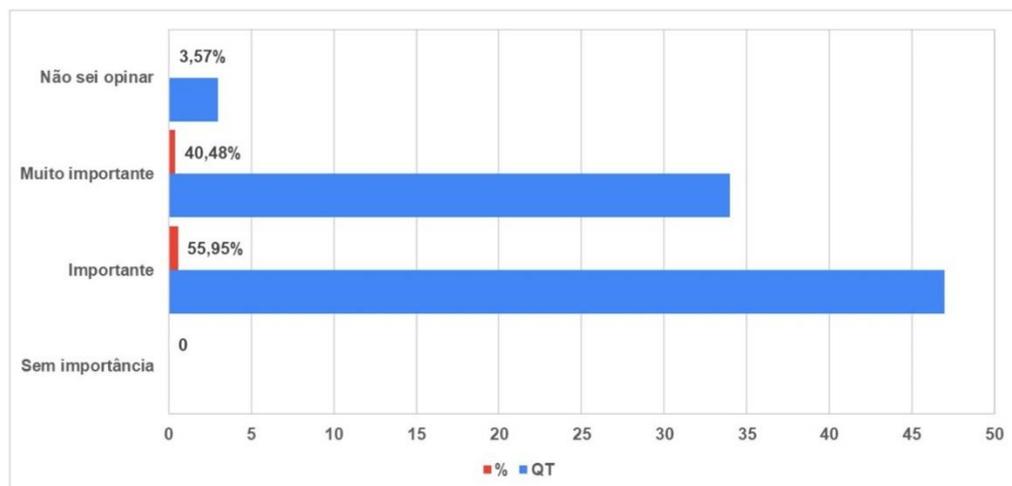
Apesar da maioria assegurar que sim, uma significativa parcela tem dúvidas ou não sabem o que são. Conhecer essas fontes é imprescindível para compreender os impactos socioambientais que são causados com a utilização desses insumos na geração de energia elétrica, pois, as fontes não renováveis, figuram entre os principais vilões do aquecimento global e das mudanças climáticas, por expelirem grande

quantidade de dióxido de carbono ou CO₂ na atmosfera, ocasionando o aumento da temperatura do planeta.

Dados do novo relatório do IPCC publicado no dia 09 de agosto de 2021, apontam que, se não forem tomadas sérias medidas para reduzir as emissões de CO₂ e demais gases de efeito estufa (GEE), será praticamente irreversível que a temperatura média do planeta aumente em 1,5 °C daqui a duas décadas. De acordo com secretário-geral da ONU, o relatório representa um alerta vermelho para o mundo, devendo implicar na extinção do uso dos combustíveis fósseis (fontes não renováveis) para evitar a destruição do planeta (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2021; IPCC, 2021).

Na sequência, visando estabelecer correlação com a questão anterior, foi perguntado aos discentes, o grau de importância que eles atribuem ao estudo das fontes de energia elétrica por meio da seguinte questão: “ Na sua opinião, o estudo das fontes de energia elétrica é: ” Obtivemos as seguintes respostas conforme disposto no Gráfico 8 a seguir:

Gráfico 8 - Grau de importância do estudo das fontes de energia elétrica para os discentes do IFAM – campus Coari. Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Podemos observar de acordo com os dados apresentados no gráfico acima que, a soma dos maiores percentuais (96,43%) julgou como importante ou muito importante o estudo das fontes de energia elétrica, desse montante, conforme dados anteriores, podemos considerar que estão incluídos nesta somatória aqueles que julgaram “talvez saber” das fontes de energia elétrica, e uma pequena parcela dos que

disseram “não saber”, por se aproximar dos 3,57% que “não soube opinar” sobre a importância de se estudar as fontes de energia elétrica.

Em seguida, os discentes participantes foram convidados a responder a seguinte questão: “Como você avalia o serviço de fornecimento de energia elétrica na sua cidade?”

O resultado mostrou que 61,9% avaliaram o serviço prestado como satisfatório, enquanto 26,2% julgaram como insatisfatório e 11,9% não souberam opinar. Podemos associar ou atribuir o grau de insatisfação dos respondentes a falta ou interrupção de energia elétrica que ocorre regularmente com maior ênfase, em determinados períodos do ano na cidade, porém, este percentual se mostrou abaixo do esperado, logo, observamos que este critério não foi suficiente para a maioria julgar como insatisfatório o serviço fornecido.

Em paralelo a isto, os participantes foram instados a responder a seguinte questão, associada a pergunta anterior: Em seu bairro costuma ter interrupção no fornecimento de energia elétrica? Qual a frequência?

Para a grande maioria, as interrupções no fornecimento de energia elétrica ocorrem e variam entre as frequências de “1 a 4 vezes ao mês”, entretanto, 10,71% afirmam que “nunca houve” interrupções no bairro onde moram. Porém, contrapondo esta afirmação, é sabido historicamente, que essas interrupções têm atingido toda a cidade ao longo de décadas, e que esse fenômeno, é comum a maioria das cidades do interior do Amazonas que operam com termelétricas para geração de energia elétrica, também chamados de Sistemas Isolados (SISOL).

De acordo com dados obtidos por Zuza (2019, p. 21), o município de Coari possui “[...] diversos problemas a respeito da distribuição de energia. A cidade possui um alto índice de ligações clandestinas e furtos, além de bairros que surgiram a partir de invasões, o resultado disso são apagões e racionamentos com frequência”.

Zuza ainda cita outros elementos condicionantes para a frequência dos racionamentos de energia elétrica em Coari e algumas cidades do interior do Amazonas, dentre eles destacamos: as características geográficas e ambientais do Estado, a sazonalidade fluvial (cheia e seca dos rios), que geram problemas na logística dos insumos (óleo diesel), a falta de melhorias na rede elétrica e o desgaste das máquinas de geração de energia elétrica das UTE's.

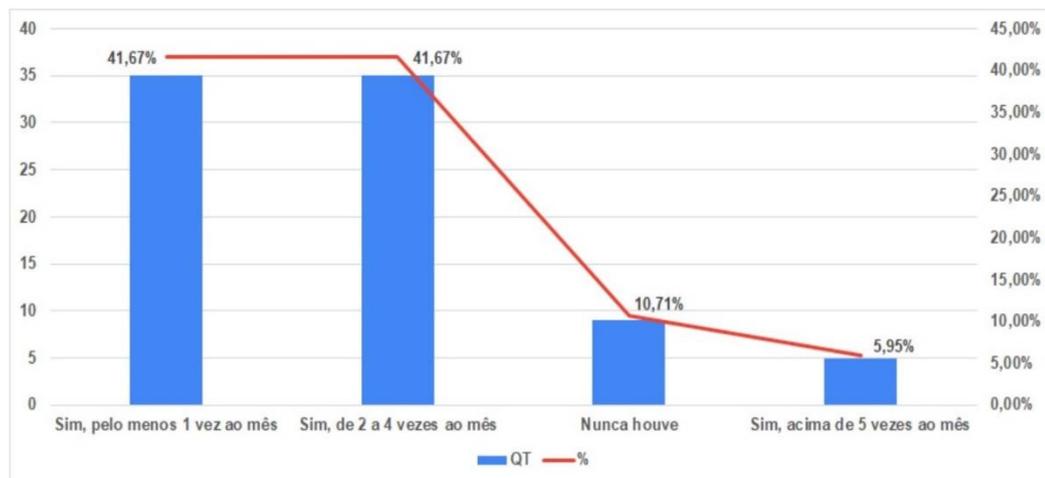
Contudo, Zuza (2019) afirma que em algumas cidades abrangidas pelo gasoduto Urucu-Coari-Manaus que substituíram o óleo diesel pelo gás natural como

principal insumo na geração de energia elétrica por meio de investimentos na criação de UTE's a gás natural, tiveram redução significativa na frequência de racionamentos.

Atualmente, constatamos essa afirmação no município de Coari, pois, esse fenômeno tem se mostrado em menor frequência em relação a anos anteriores, observado especificamente, após a ativação em 2020 da usina termelétrica – UTE COARI, que tem como principal insumo o gás natural na geração de energia elétrica (GOVERNO DO AMAZONAS, 2020; ONS/PEN SISOL, 2021).

Entretanto, isso nos leva a pensar que os respondentes podem ter escolhido a opção “nunca houve” de forma aleatória, e ainda, que a maioria dos respondentes podem ter julgado o serviço de fornecimento de energia elétrica como “satisfatório” considerando a redução na frequência das interrupções de energia. Vejamos essa disposição no Gráfico 9 abaixo:

Gráfico 9 - Frequência de interrupções no fornecimento de energia elétrica nos bairros onde residem os discentes do IFAM – campus Coari. Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Complementando as informações anteriores, os discentes puderam esclarecer melhor seus posicionamentos durante a oficina, onde alguns dos participantes fizeram suas considerações conforme falas abaixo:

“ Professor, antes, no meu bairro, faltava luz todo dia. Dava para contar nos dedos às vezes que não faltava, mais agora de um tempo para cá, melhorou muito”. (Informante 1).

“Aqui em casa professor, agora é difícil faltar energia, mas ainda falta, só que menos do que antes. ” (Informante 2).

“ Ainda acontece de faltar energia aqui em casa, principalmente durante à noite e aos finais de semana, mas não é todo dia que falta, umas 3 ou 4 vezes no mês. Meu pai diz que é por causa da usina a gás que não falta tanto”. (Informante 3).

Diante dessas afirmações é possível concluir que realmente o grau de satisfação da maioria dos discentes está ligado à redução da frequência de interrupções no fornecimento de energia elétrica.

Na sequência, os discentes foram convidados a responder alguns questionamentos sobre a importância da energia elétrica para a sociedade e o impacto econômico na vida de suas famílias. Nessa vertente, os participantes foram solicitados a responder a seguinte pergunta: “Na sua opinião, a energia elétrica é indispensável para o desenvolvimento econômico das sociedades? Justifique”.

Os resultados apontaram que 94% dos discentes responderam que “Sim”, acreditam que a energia elétrica é indispensável para a o desenvolvimento da sociedade. Vejamos abaixo algumas respostas dos participantes que foram selecionadas justificando essa afirmação:

“Sim, pois sua importância traz grandes benefícios para empresas e faz com que gere trabalhos e alcance um grande número de pessoas. A energia elétrica é indispensável, já que ela está ligada a tudo que fazemos hoje em dia.” (Informante 1).

“Sim porque hoje em dia existem muitas coisas automatizadas e tecnológicas e, tecnologia necessita de energia elétrica” (Informante 2).

“Isso. Pois acredito que sociedade se desenvolveu por causa da energia elétrica. Ela quem alimenta os equipamentos que facilitam nossa vida em casa, meios de transportes, empresas (públicas e privadas), fábricas dentre outros. Ela não pode faltar.” (Informante 3).

“Sim com certeza, pois a energia elétrica é indispensável para o desenvolvimento das atividades humanas e melhorias na qualidade de vida de uma sociedade. (Informante 4).

Vemos que as respostas dos discentes traduzem a interdependência da sociedade pós-moderna em relação a energia elétrica do ponto de vista econômico e social. Esse recorte também mostra a urgência do quanto se deve trabalhar na escola para uma visão mais complexa dos alunos frente ao tema, pois, nesse momento, não foi correlacionado pelos participantes o viés socioambiental que ocorre nessa relação e seus impactos. “É preciso ensinar os métodos que permitam estabelecer as relações

mútuas e as influências recíprocas entre as partes e o todo em um mundo complexo” (MORIN, 2000, p. 13).

Apesar disso, à proporção de 2,4% dos respondentes, “Não” veem a energia elétrica como indispensável para o desenvolvimento da sociedade, enquanto 3,6% dos entrevistados “Não souberam opinar”. Vejamos:

“Não. Pois é possível desenvolvê-las sem energia elétrica também. ”
(Informante 1).

“ Na minha opinião não, porque tem muita gente que vive sem depender da energia, então é dispensável. ” (Informante 2).

De acordo com Hinrichs, Kleinbach e Reis (2017), existem no mundo 1,4 bilhões de pessoas com pouco ou nenhum acesso à energia elétrica, e outros 2,7 bilhões que dependem exclusivamente da madeira e resíduos de animais para gerar energia, essas populações sofrem grandes restrições para avançar na área social.

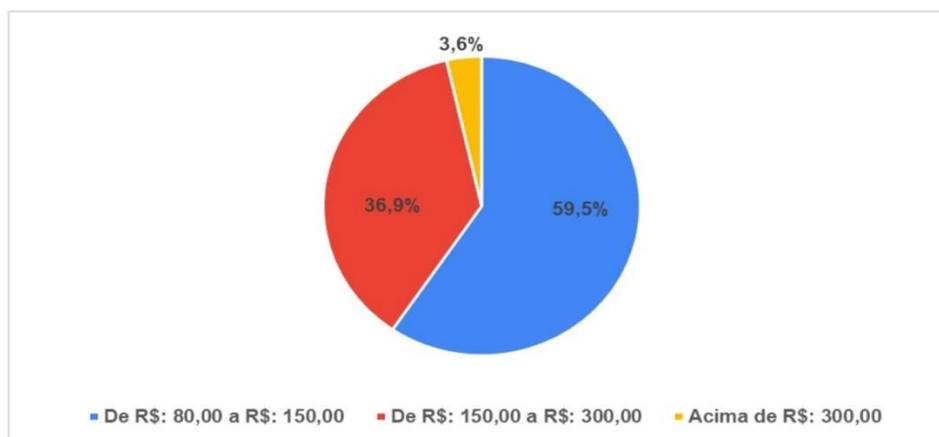
Sabemos das sérias limitações que existem onde não há os benefícios que a energia elétrica proporciona à população, e que o desenvolvimento econômico está diretamente ligado ao bem-estar social, logo, com a escassez de emprego e renda, essas sociedades quase sempre são extremamente pobres, e sofrem com a falta do desenvolvimento social, e do acesso à saúde. Cabe destacar aqui, que esta análise está restrita a organização social pós-moderna, não contemplando os modos de vida dos povos indígenas e/ou comunidades tradicionais.

Essas questões complexas, são frutos da desigualdade social causada pela ausência de direitos humanos básicos, e distanciam dessas comunidades afetadas, uma relação sustentável com a natureza e um horizonte com melhor qualidade de vida (CAPRA, 2002).

No contexto dos Estados da Região Amazônica e do Nordeste do país, as desigualdades sociais atreladas à escassez de acesso à energia elétrica põe em xeque o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica – “Luz para todos”. Para Cartaxo, Coelho e Paixão (2006), o modelo de universalização se desvincula da complexidade necessária para combater de forma efetiva a exclusão elétrica e a exclusão social. Quando na verdade deveria valer-se dela e da contextualização das desigualdades regionais. Considerando a relação entre os interesses político-econômicos e os limites da natureza, tendo como base as Leis da termodinâmica, para a busca da justiça socioambiental e do equilíbrio entre o orçamento social e o capital natural.

Quando questionados sobre a média mensal de gastos com energia elétrica, 59,5% disseram que essa despesa mensal varia de R\$ 80,00 a R\$ 150,00 ao mês, à medida que 3,6% afirmam que seus gastos ficam acima de R\$ 300,00 mês. Vejamos no Gráfico 10 a distribuição completa dos dados obtidos:

Gráfico 10 - Gasto familiar dos discentes do IFAM – campus Coari com energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.



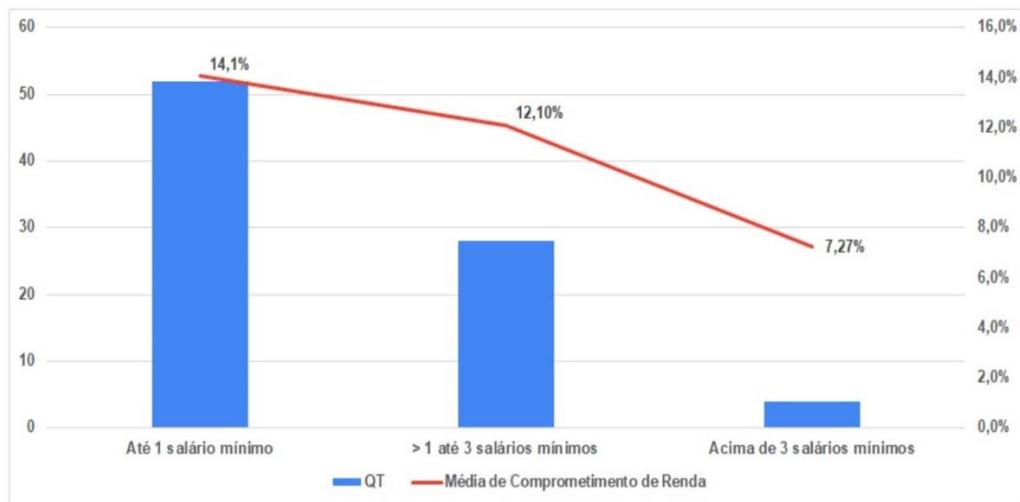
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Em seguida, os discentes foram questionados sobre o impacto que os gastos com energia elétrica causam no orçamento familiar. Frente a esta indagação, na visão de 65,5% dos entrevistados os gastos impactam de “forma parcial” na renda da família, sendo que, 25% dizem que “compromete” o orçamento, enquanto 9,5% afirmam que “não há impacto ou não compromete” a renda familiar.

Dados do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos – DIEESE afirmou por meio da Nota Técnica n.º 258/2021, que os gastos mensais dos brasileiros com a conta de luz corresponderam em média, a 5,08% do orçamento familiar em 2020 (DIEESE, 2021).

Por conseguinte, de acordo com os dados da pesquisa, realizamos um comparativo com a média nacional de 2020, porém, utilizando as variáveis renda x gastos com energia elétrica, objetivando não só essa relação, como também, encontrar padrões que justifique o grau de impacto na renda apresentado pelos participantes nas suas categorias ou classes salariais (Gráfico 11).

Gráfico 11 - Comprometimento da renda familiar dos discentes do IFAM – campus Coari com gastos de energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O gráfico acima nos mostra que, o percentual que mais se aproximou da média nacional de comprometimento de renda da população em 2020 de acordo com o DIEESE (5,08%), diz respeito a classe salarial de participantes que tem renda familiar acima de três salários mínimos (7,27%), as demais classes tem média muito superior, ambas acima do dobro da média nacional.

Em contrapartida, analisando as médias percentuais de comprometimento de renda com as contas de luz em relação ao percentual de participantes que afirmaram que os gastos “impactam parcialmente” no orçamento familiar (65,5%), podemos inferir que a análise dos participantes nesse quesito, está um tanto quanto equivocada, pois, com a maioria das famílias de baixa renda e os gastos médios com energia representando acima da casa de 10%, é possível constatar que esta despesa impacta consideravelmente o orçamento familiar, principalmente, pela maioria das famílias terem quatro ou mais pessoas.

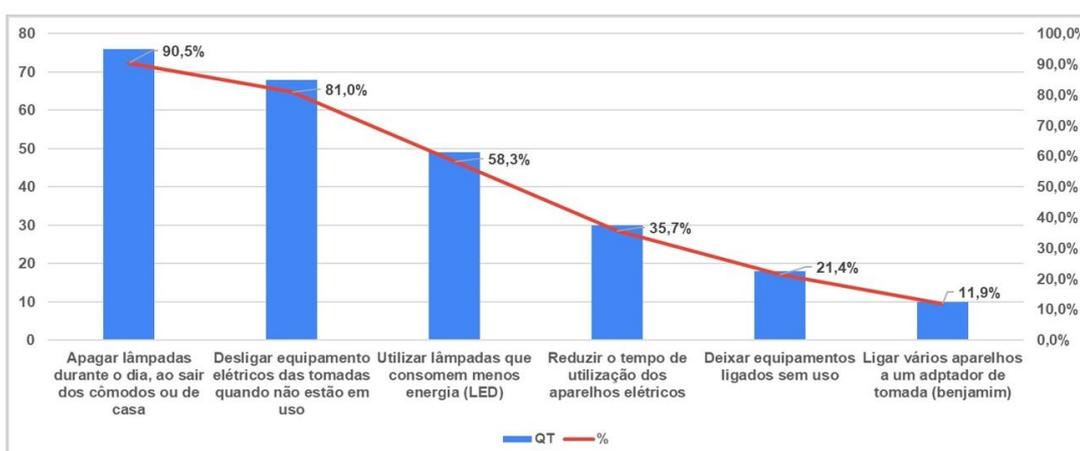
Considerando os diferentes níveis de impacto na renda familiar dos participantes em relação aos gastos com energia elétrica, realizamos o seguinte questionamento: “Você faz algum tipo de economia de energia?” O resultado apontou que 72,6% dos entrevistados afirmaram que “Sim”, à medida que 25% disseram que “Às vezes”, enquanto 2,4% dos respondentes “Não” realizam nenhuma ação de economia de energia.

Essas afirmações acima podem, de certa forma, reforçar a distorção na visão da maioria dos entrevistados sobre os impactos dos gastos com energia elétrica na

renda, pois, ações de redução do consumo elétrico, otimizam a renda familiar, possibilitando um melhor planejamento orçamentário. Com base nesses últimos dados, foi apresentado aos participantes uma lista de ações envolvendo práticas de conservação de energia, bem como, ações de desperdício ou danos.

Para a lista de opções, os discentes foram informados que poderiam marcar mais de uma seleção, caso julgassem necessário. Dentre as opções da lista, o de maior percentual foi “Apagar lâmpadas durante o dia, ao sair dos cômodos ou de casa”, com participação de 90,5% dos respondentes, e a de menor percentual (11,9%) foi “Ligar vários aparelhos a um adaptador de tomada (benjamim)”. Vejamos resultado na íntegra demonstrado no Gráfico 12:

Gráfico 12 - Ações de consumo adotadas pelos discentes do IFAM – campus Coari. Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Outro fator relacionado ao impacto na renda familiar dos discentes causados pela energia elétrica, envolve outras despesas e/ou danos materiais, mas de forma variável, ocorrendo em menor frequência.

Para levantar esses dados, os discentes foram questionados por meio da seguinte pergunta: “Você, familiares ou amigos já tiveram perdas ou danos de qualquer natureza em função da interrupção ou oscilação de energia elétrica?” Perante esta indagação, mais da metade dos respondentes (63,1%) afirmaram que “Sim” já tiveram ou conhecem alguém que sofreram perdas financeiras ou danos materiais, e 36,9% disseram que “Não” tiveram perdas ou danos.

Normalmente quando ocorre esse fenômeno (interrupção ou oscilação de energia elétrica), é comum o consumidor atribuir a ele, a perda ou dano de seus

aparelhos ou equipamentos elétricos, porém, nem sempre a responsabilidade pode ou deve ser atribuída inteiramente a falhas na distribuição de energia elétrica pela concessionária. Pois, existem mecanismos de controle de danos ou riscos elétricos que o consumidor deve seguir em suas instalações elétricas, assim como, orientações sobre o uso correto dos equipamentos, no intuito de evitar ou mitigar danos ou perdas dessa natureza, assim como acidentes.

De acordo com dados da pesquisa intitulada: “Raio-X das Instalações Elétricas Residenciais Brasileiras (2017)”, realizada pela Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade – ABRACOPEL em parceria com o Instituto Brasileiro do Cobre – PROCOBRE, as instalações elétricas residenciais brasileiras, em especial, a classe econômica B e C, apresentam uma realidade preocupante, pois, estão longe de atenderem as exigências da Norma Brasileira de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – ABNT NBR-5410. Dentre inúmeras falhas apresentadas na pesquisa estão: a ausência de projeto elétrico (45%); a falta de componentes de proteção nas instalações elétricas (79%); a falta de manutenção preventiva e corretiva das instalações (60%); a falta do condutor de proteção – fio terra (48%), e o uso de benjamins, T’s ou extensões (57%) para ligar mais de um aparelho em uma única tomada.

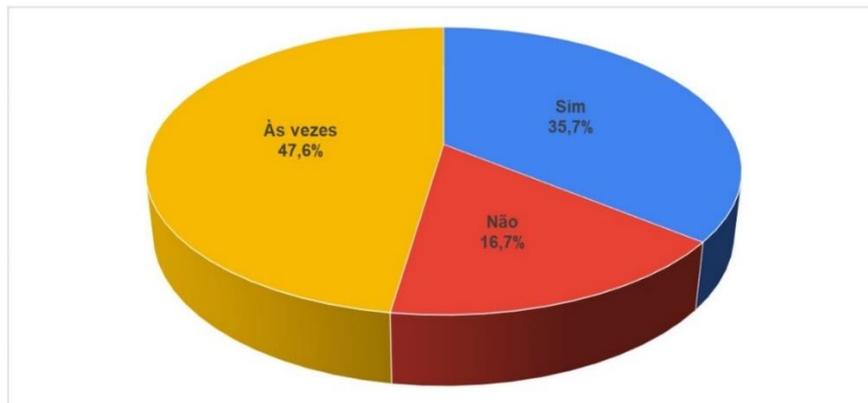
A pesquisa conclui que, existem possibilidades de sensibilizar a população para utilização eficiente e segura da eletricidade, porém, é preciso uma mobilização nos setores público e privado para que instrumentos legais possam atingir de fato a população. Pois, cada indivíduo consumidor, é responsável pela segurança da sua instalação elétrica (ABRACOPEL; PROCOBRE, 2017).

Dados mais atuais extraídos do Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica 2021 – ano base 2020, da ABRACOPEL, apontam que, os mesmos problemas citados acima permanecem, pelo descumprimento da ABNT NBR 5410 e 5419, e que apesar do agravante da pandemia, o número de acidentes com eletricidade teve uma pequena redução em 2020. Dentre as causas estão: choques elétricos (56,79%), incêndios por sobrecarga de energia (38,82%) e descargas atmosféricas (4,39%).

Nessa perspectiva, em especial, quanto à utilização dos equipamentos ou aparelhos elétricos pelos discentes, realizamos a seguinte pergunta: “Você costuma utilizar os equipamentos elétricos de acordo com as normas do manual de instruções?” Para 47,6% dos respondentes “Às vezes” seguem o manual de instruções, no tempo

em que, 16,7% afirmaram “Não” seguir as normas do manual dos equipamentos elétricos (Gráfico 13).

Gráfico 13 - Utilização dos equipamentos elétricos pelos discentes do IFAM – campus Coari em relação às normas do manual de instruções. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Em comparação com a análise dos dados revelados na questão anterior, é possível concluir que, os danos ou perdas de equipamentos elétricos, podem estar relacionados em parte, ao uso indevido ou fora das normas dos manuais de instrução dos aparelhos, assim como, às falhas nas instalações elétricas.

A próxima questão procurou saber dos discentes o seguinte: “Para você, quais os principais benefícios de economizar energia elétrica? ” O resultado mostrou que 65% dos respondentes apontam como principal benefício a redução do valor mensal da conta de luz, e, por conseguinte, maiores ganhos na renda familiar. Este dado vai de encontro a afirmação de que os gastos com energia elétrica não impactam na renda familiar, pois, ainda que esta declaração represente apenas 9,5% dos participantes, toda e qualquer redução de gastos com energia elétrica, acarreta em ganhos não só financeiros como ambientais, e isto, independe de renda ou classe social. Vejamos algumas respostas dos discentes a seguir:

“O principal benefício de economizar é: para no final do mês ter um valor mínimo a pagar”. (Informante 2).

“Bom, para mim, o principal benefício é que economizando energia elétrica a conta vem mais barata”. (Informante 2).

“Vários benefícios, mas os principais são: diminuir o gasto na conta de luz, e economizar mais dinheiro para outras necessidades”. (Informante 3).

Para os demais (35%), além do impacto financeiro positivo na renda, citaram os ganhos ambientais que a população pode vislumbrar com a prática da conservação de energia elétrica. Vejamos:

“Os principais, são sem dúvida, um impacto menor no consumo de energia a pagar, e a redução dos recursos usados na produção de energia elétrica (gás, diesel, etc.), evitando o aumento da degradação ambiental e das mudanças climáticas”. (Informante 1).

“São: ajudar o planeta, manter a sustentabilidade da nossa matriz elétrica e economizarmos dinheiro”. (Informante 2).

“Os benefícios são: Que vai economizar energia, e economizando energia a conta de luz vai vir mais barata, e vai fazer bem ao meio ambiente.” (Informante 3).

Percebemos que uma parcela dos discentes, apresentaram de forma consciente, os benefícios que o uso racional da energia elétrica pode proporcionar a sociedade e ao planeta. Estabelecendo um paralelo de interdependência condicional entre impactos econômicos e ambientais.

Diante disso, e com intuito de aprofundar a análise sobre a percepção dos discentes frente ao tema, os participantes foram provocados a responder a seguinte questão: “Na sua opinião, o uso indiscriminado de energia elétrica está relacionado com a degradação ambiental e as mudanças climáticas? Justifique”. Para 55% da amostra essa relação existe e se apresenta de forma nociva à saúde do planeta, conforme algumas respostas justificadas abaixo:

“Sim, ainda mais quando são utilizadas fontes não renováveis para a produção de energia elétrica, como é o caso do uso de combustíveis fósseis. Esse uso indiscriminado causa impactos severos para o ambiente, ocorrendo mudanças climáticas que podem ser irreversíveis num futuro não tão distante, e tornando escasso esses recursos que vem da natureza”. (Informante1).

“Sim, por isso devemos usar a energia elétrica de maneira moderada, pois acaba prejudicando a camada de ozônio com gases de efeito estufa, contribuindo absurdamente para desastres naturais”. (Informante2).

“O uso excessivo da energia elétrica acaba resultando no uso de uma quantidade maior das fontes de energia não renováveis, que emitem gases que poluem a atmosfera”. (Informante3).

Os demais respondentes afirmaram que “não tem relação” (21%), ou que “não sabem responder ou opinar” (24%), com destaque para os discentes que afirmaram

não ter relação, por não apresentarem justificativas coerentes ou simplesmente não justificarem suas respostas. Contudo, podemos inferir que 45% dos discentes podem ou não ter ainda, opinião formada sobre a questão indagada.

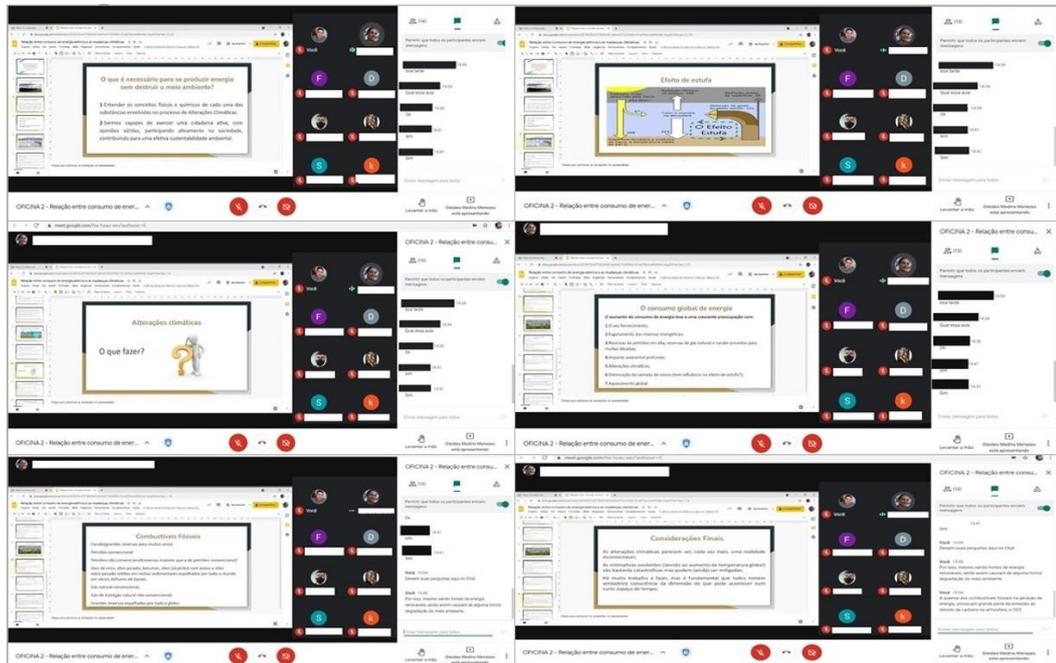
Visando contribuir para uma nova percepção e ressignificação do conhecimento que os discentes já possuíam sobre a temática proposta, realizamos uma oficina temática para abordar conceitos e expor ideias centrais envolvendo a relação do uso de energia elétrica e seus impactos ao meio ambiente.

4.1.4 Oficina: Relação entre o consumo de energia elétrica e as mudanças climáticas

A oficina foi realizada em abril/2021 por meio do *Google Meet* (<https://meet.google.com/hie-hoau-eeu?authuser=0&hs=179>). Foram apresentados conceitos norteadores sobre a importância da conservação ambiental e energética, abordando as fontes de energia renováveis e não renováveis – os impactos socioambientais atrelados as suas formas de uso, e as alternativas sustentáveis para se produzir energia elétrica sem grandes impactos ao meio ambiente. Também foram apresentadas inúmeras formas de reduzir ou mitigar os impactos da degradação ambiental causados pela geração de energia elétrica e pelo consumo indiscriminado.

Os discentes foram instigados a pensar, refletir e contribuir com suas ideias e visões sobre os temas abordados ao longo da oficina (Figura 5). Para isso, foram autorizados a qualquer momento, a fazerem intervenções participativas e perguntas para sanar dúvidas.

Figura 5 - Telas de apresentação da oficina: Relação entre o consumo de energia elétrica e as mudanças climática. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Dentre as participações dos discentes na oficina, destacamos algumas falas que foram expostas, organizadas por tópicos abordados, vejamos:

1- Fontes de energia elétrica

“Eu não tinha a noção do quanto o uso de uma fonte ou outra de energia poderia causar de dano ao meio ambiente, agora eu sei que estamos utilizando uma das piores e mais poluentes”. (Informante1).

“Algumas dessas fontes eu nem sabia que poderia gerar energia, achei importante conhecer para entender melhor como isso funciona”. (Informante2).

“Eu estava pensando aqui professor, a gente com tanto sol aqui, podendo gerar energia limpa para todo mundo, mas nós continuamos usando combustíveis fósseis e poluindo o meio ambiente”. (Informante3).

Notamos que as reflexões dos discentes sinalizaram para uma nova compreensão, que irá impactar positivamente na construção de uma nova percepção. Entender essa relação e seus impactos é essencial frente ao desafio de gerar energia limpa e sustentável para uma população que não para de crescer. Esta sensibilização tem o propósito de assegurar que essa visão possa interromper ou minimizar os danos ambientais com o uso de fontes renováveis.

2- Conservação ambiental e energética

“Muita gente sabe que é errado fazer esse tipo de coisa que contamina o ambiente, mas parece que não tão nem aí, a gente vê em tudo que é lugar que o planeta está morrendo por nossa causa e ninguém quer fazer nada para mudar isso”. (Informante 1).

“A maioria não se preocupa com as tragédias ambientais que os outros sofrem, vão poluindo, poluindo..., mas um dia a conta chega e vai ser tarde para fazer alguma coisa. (Informante 2).

O descaso com as questões ambientais está arraigado na cultura da população pelos paradigmas hegemônicos que controlam a sociedade pós-moderna, principalmente, pela influência direta na política e na economia, estimulando o acúmulo de capital, o consumismo desordenado e, por consequência, o esgotamento dos recursos naturais em detrimento da produção e consumo em larga escala (LEFF, 2001).

Não vemos esforços para uma política ambiental efetiva, que atinja em cheio a população, muito menos percebemos interesse governamental para que isso aconteça. Caso houvesse, esta deveria primar por aspectos complexos para o manejo dos recursos naturais, considerando as multifacetadas que envolvem a inter-relação homem/natureza, de modo a conquistar o equilíbrio entre as forças produtivas e a regeneração dos recursos naturais (LEFF, 2002).

“Muitos nem tem opção professor, eles sobem no poste e fazem ligações clandestinas para não ficarem sem luz, mas tem gente que tem condições de pagar energia e fazem isso aí. Eu não concordo”. (Informante3).

“Eu sei de uma família que teve a casa incendiada por causa de um curto circuito. O pessoal diz que tinha ligação clandestina na casa, e que a ligação de luz era toda malfeita”. (Informante4).

Essa realidade é comum nas cidades, com predominância nas áreas periféricas. A prática além de ilegal é perigosa, e quando associada a instalações elétricas precárias, potencializa sérios danos que vão desde sobrecargas (na rede elétrica e nas residências), podendo ocasionar incêndios e demais impactos socioambientais, a acidentes com vítimas fatais.

Dados da ABRACOPEL (2021), apontam que em 2020 o número registrado de mortes por acidentes de origem elétrica no Brasil, totalizou 764. Desse montante, destacamos que, 90,45% corresponderam a mortes por choques elétricos. A Região

Norte contabilizou 97 mortes e o Amazonas 21. Os demais percentuais (6,15%) e (3,40%) foram para descargas elétricas e incêndios por sobrecarga respectivamente. Esses dados refletem a necessidade de educar a população sobre o uso eficiente e seguro da energia elétrica, tendo como base as normas técnicas (ABNT NBRs) já citadas anteriormente.

De acordo com a ABRACOPEL, inúmeras ações podem reduzir o número de acidentes elétricos, dentre elas: “Ampliar a divulgação das boas práticas em segurança elétrica nas escolas, comunidades, associações de bairro, de forma a minimizar os acidentes que acontecem por absoluta falta de informação e conscientização” (ABRACOPEL, 2020, p.15).

Quanto à questão financeira das famílias de baixa renda, foi esclarecido aos discentes que o acesso aos serviços de energia elétrica tem amparo legal, e que existem normativos que garantem benefícios, como a Tarifa Social de Energia Elétrica – TSEE, específica para população da subclasse residencial de baixa renda, amparada pela Lei n.º 12.212/10 (BRASIL, 2010).

3- Mudanças climáticas

“Meu avô conta que antigamente o clima não era tão quente como hoje e que nem precisava do ventilador para dormir à noite, mas hoje, não dá para dormir sem”. (Informante 1).

“Os desastres climáticos estão cada vez mais intensos, tem lugares que passam dias queimando, devastando florestas e cidades, outros com dias chovendo, transbordando rios e trazendo enchentes. Sem contar os terremotos, tsunamis e por aí vai...” (Informante 2).

É notório que a temperatura do planeta está mais quente, conseqüentemente pelo aumento dos Gases de Efeito Estufa – GEE que são expelidos e mantidos em alta concentração na atmosfera. As emissões só aumentam a cada ano, e isto nos leva a pensar que a meta de manter a temperatura da terra abaixo de 2°C firmada no acordo de Paris pelos países membros da ONU na COP21 em 2015, está longe de ser atingida.

Especialistas do IPCC alertam que eventos climáticos de grande impacto mundial poderão acontecer e comprometer seriamente a vida no planeta, caso ações significativas para conter as mudanças climáticas não sejam feitas. A tendência é que a temperatura do planeta acresça entre 3°C e 5°C até 2100. Contudo, cientistas

chegaram à conclusão de que é preciso manter a temperatura da terra abaixo de 1,5°C em relação a níveis pré-industriais para minimizar danos climáticos (IPCC, 2021).

4.1.5 Atividades da oficina

Após a apresentação e o desenvolvimento do tema central e seus subtemas, os discentes foram submetidos a uma atividade que, inicialmente, estava prevista para ser realizada e apresentada antes do encerramento da oficina, mas, devido a problemas de internet e à falta de ferramentas necessárias por parte da maioria dos alunos, a atividade foi compartilhada na Sala virtual da turma no *Google Classroom* para entrega posterior.

A atividade proposta foi baseada na seguinte solicitação: (1) – “Com base na sua reflexão sobre o conhecimento apreendido nos temas abordados na Oficina – *Relação entre o consumo energia elétrica e as mudanças climáticas*, faça uma representação sobre as ideias centrais dos temas discutidos”. Eles também receberam instruções e material de apoio sobre como fazer a representação de suas ideias mediante a escolha de um dos itens contidos na lista de opções sugerida (Figura 6).

Figura 6 - Atividade da oficina apresentada aos discentes do IFAM – *campus* Coari. Amazonas, 2021.

Turma 1 – Projeto PROFCIAMB 2019-2021

PROF AMB
INSTITUTO FEDERAL
UFAM

ATIVIDADE 2

Nome: _____
Turma: _____ Data de Entrega: ___/___/___

1. Com base na sua reflexão sobre o conhecimento apreendido nos temas abordados na Oficina – *Relação entre o consumo energia elétrica e as mudanças climáticas*, faça uma representação sobre as ideias centrais dos temas discutidos:

INSTRUÇÕES
Você poderá representar suas ideias sobre o conhecimento apreendido das seguintes formas (escolher apenas uma):

A) Por meio de mapas mentais – Diagrama com desenhos ou esquema sistematizado de ideias. Exemplos:

B) Por meio de poesia – Criando um poema sobre um ou mais temas abordados;

C) Por meio de um Podcast – Gravação de áudio expondo sua reflexão sobre um ou mais temas abordados;

D) Por meio de exposição de fotos – Expor fotos do sobre os temas abordados e comentá-las, expondo sua percepção sobre elas. As fotos podem ser tiradas no seu bairro, cidade ou buscadas na internet, desde que tenham relação com os temas abordados na oficina;

E) Por meio de texto reflexivo ou crítico – Criar um texto a partir de suas reflexões sobre um ou mais temas abordados na oficina, utilizando imagens ou não para ilustrá-lo.

F) Por meio de uma animação em quadrinhos – Criar uma pequena história em quadrinhos expondo um ou mais temas abordados;

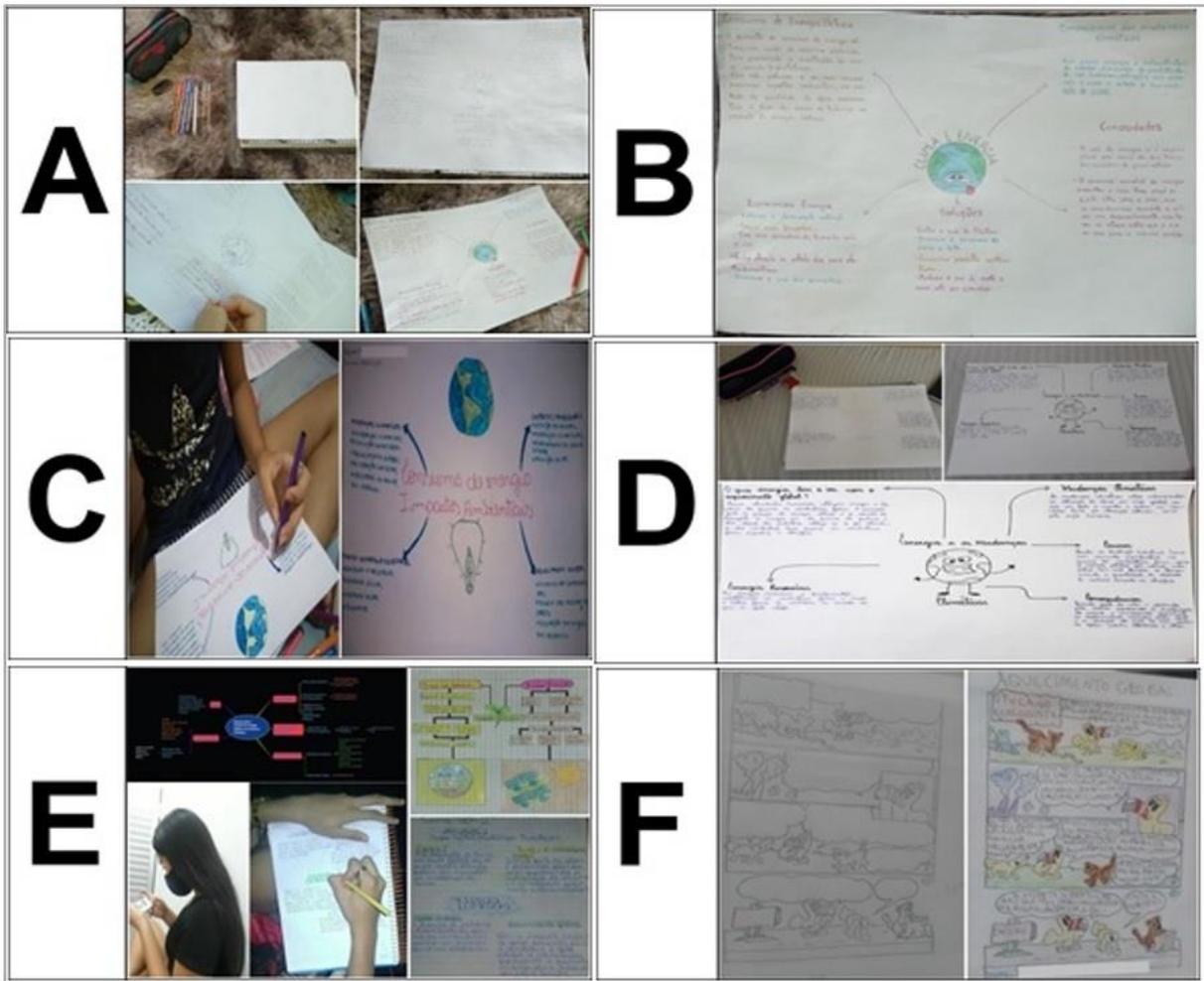
G) Por meio de uma fábula – Criar uma fábula utilizando personagens das nossas Lendas Amazônicas como: o curupira, o mapinguari, Honorato Cobra grande, o boto, lara, Boitatá, etc.

H) Por meio de uma música- Criar uma música utilizando um ou mais temas abordados. Você deverá escrever e mandar a letra da música seguida da gravação do áudio (com harmonia ou a capela).

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Dentre as oito opções que foram sugeridas, a que obteve total adesão pelos discentes foi a de letra “A” – Por meio de mapas mentais, exceto por um participante que optou por criar uma história em quadrinhos, que não constava na lista, mas que surpreendeu positivamente pela criatividade. Abaixo selecionamos algumas imagens dos participantes realizando suas atividades (Figura 7-A, B, C, D, E e F).

Figura 7 – Discentes do IFAM – *campus* Coari realizando a atividade da oficina (A, B, C, D, E e F). Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A conclusão dos trabalhos demonstrou uma grande capacidade de assimilação dos conceitos e ideias, visto que todas as atividades apresentadas pelos discentes estavam de acordo com a temática proposta na oficina. Foi possível observar claramente, que o tema despertou a curiosidade dos participantes, estreitando a compreensão sobre a natureza controversa da relação energia e meio ambiente, homem e natureza.

Muitos discentes se mostraram incomodados e inquietos com os rumos que o planeta está trilhando pela ação do homem, e, por conseguinte, constataram que a falta de informação e de interesse às questões socioambientais relacionadas ao uso da energia elétrica, vem culminando no agravamento da crise ambiental, precisamente, no aquecimento global.

Os estudos sobre a energia elétrica e seus impactos, tanto ao meio ambiente como a sociedade, estão intimamente entrelaçados e transitam por diversas áreas do conhecimento, mas de forma transversal, cabendo ao professor como mediador, conduzir os discentes a fonte desse conhecimento interdisciplinar. Esse esforço é necessário, assim como a formação de educadores com esse perfil (SILVA, 2006).

Isso mostra o quanto é preciso educar para sensibilizar, formar cidadãos conscientes e seguros de suas ações e consequências, capazes de contribuir para mudança no modo de vida predatório do tecido social, a partir de práticas socioambientais sustentáveis, caso contrário, o planeta passará num curto espaço de tempo por mudanças severas e de magnitude irreversíveis, a níveis de extinção.

5 CAPÍTULO 2

5.1 A prática pedagógica no ambiente remoto e sua contribuição na conservação de energia elétrica

As práticas pedagógicas procuram realizar de forma organizada e planejada o que foi traçado pela pedagogia, porém, sua finalidade permeia por diferentes interpretações. Sobre isso, Franco (2016) ao evidenciar as diferentes concepções de pedagogia e práticas pedagógicas, observou duas vertentes teóricas para elas: técnico-científica e crítico-emancipatória, a primeira – como ferramenta técnica transmissional de conteúdos instrucionais, e a segunda – como práticas sociais baseadas na reflexão, na criticidade e na emancipação do pensamento.

“Essa associação da Pedagogia às tarefas apenas instrucionais tem marcado um caminho de impossibilidades à prática pedagógica. (...) dessa forma, a prática pedagógica – pressuposta a essa perspectiva teórica – será voltada à transmissão de conteúdos instrucionais. (...) Quando se afirma que as práticas pedagógicas são práticas que se realizam para organizar/potencializar/interpretar as intencionalidades de um projeto educativo, argumenta-se a favor de outra epistemologia da Pedagogia: uma epistemologia crítico-emancipatória, que considera ser a Pedagogia uma prática social conduzida por um pensamento reflexivo sobre o que ocorre nas práticas educativas, bem como por um pensamento crítico do que pode ser a prática educativa (...) A grande diferença é a perspectiva de ser crítica e não normativa; de ser práxis e não treinamento; de ser dialética e não linear (...) num diálogo contínuo entre os sujeitos e suas circunstâncias, e não como armaduras à prática, que fariam com que esta perdesse sua capacidade de construção de sujeitos”. (FRANCO, 2016, p. 4-5).

Portanto, podemos conceituar as práticas pedagógicas como práticas sociais que denotam sentido às ações cotidianas dos indivíduos, influenciando-os diretamente por meio da materialização de processos pedagógicos, fruto da demanda ou expectativa social.

As práticas pedagógicas aplicadas neste estudo buscaram evidenciar sua importância e intencionalidade no processo formador e transformador dos atores sociais envolvidos, na tentativa de alinhar os padrões e níveis de consumo dos indivíduos, à lógica da autossuficiência energética por ações sustentáveis. Que sem dúvida, é o maior desafio imposto à sociedade pós-moderna que tem em seu âmago a competitividade e o avanço tecnológico.

Contudo, para atingir a sustentabilidade ambiental é preciso se opor às diretrizes impostas pelo paradigma cartesiano mecanicista, que forma cidadãos por meio do saber compartimentalizado e descontextualizado. O pensamento para o desenvolvimento humano, tem a urgência de alcançar uma visão sistêmica e complexa de mundo (MORIN, 2000).

Educar e formar indivíduos nessa visão é a premência da sociedade, que tem percebido a duras penas, as consequências de viver à sombra do consumismo e da alienação do capital em detrimento da degradação da natureza. Um exemplo claro disso, é a crise energética que o Brasil enfrenta atualmente, reflexo da crise hídrica causada pelo baixo nível dos reservatórios das hidrelétricas nacionais, e das mudanças climáticas, agravadas pelo enfraquecimento das políticas públicas de proteção ambiental em prol de interesses político-econômicos.

De acordo com Couto:

As mudanças climáticas, independentemente se oriundas de causas antropogênicas ou não, alteraram os padrões de chuva sobre extensas áreas dos biomas Amazônico e Cerrado, a partir de 2020. Uma estiagem muito intensa contribuiu para causar grande perda de florestas e outros biomas no Brasil, intensificando incêndios causados principalmente pela ação humana intencional, mas também por causas naturais. Essas condições, combinadas com o enfraquecimento das políticas e proteções ambientais no Brasil, e com o retrocesso legislativo em relação aos mecanismos de conservação estabelecidos, resultaram em mudanças sem precedentes no regime e na eficiência de captação das chuvas, e na redução da capacidade de geração das hidrelétricas. Como a geração das hidrelétricas representou mais de 65% da produção de energia elétrica (EE) em 2020, uma redução significativa na geração hidrelétrica tem causado e continuará causando fortes impactos no Brasil. (COUTO, 2021).

As principais consequências da atual crise energética brasileira são: a exposição da incapacidade política do governo em gerir a crise; o aumento do custo da energia elétrica pela ativação de UTE's; aumento da importação de insumos para suprir a demanda elétrica (gás natural); a elevação dos níveis de emissão de CO₂ na atmosfera pelo aumento da queima dos combustíveis fósseis; redução da produção pelo acréscimo dos custos; aumento de produtos e serviços; inflação; desemprego; e redução do poder de compra da população brasileira.

É preciso imbuir os indivíduos da responsabilidade socioambiental, para que tenham consciência de que qualquer ação ou comportamento individual abrange não só a si, como a todos de forma geral e vice-versa, porque somos e fazemos parte do meio (MORIN, 2007, 2015). A busca da compreensão dessa coparticipação pelos

discentes, contou com práticas pedagógicas adaptadas à “nova” realidade que os cerca.

Para esta etapa, a pesquisa contou com estudos bibliográficos sobre as práticas pedagógicas e sua eficácia no aprendizado. Adequações foram necessárias e as práticas foram aplicadas a distância (ambiente virtual/*on-line*), devido o atual cenário pandêmico da COVID-19, que motivou o distanciamento social como medida de combate à contaminação e ao agravamento da crise sanitária.

5.1.1 Planejamento e aplicação das práticas pedagógicas

Diante das restrições de acesso as escolas e instituições de ensino pela comunidade acadêmica, à solução emergencial apresentada, praticamente de forma imperativa aos professores e profissionais da educação, foi o ensino remoto. Ao IFAM/CCO (local da pesquisa) não houve outra alternativa, a não ser aderir ao novo cenário de ensino e de aprendizagem, na tentativa de preencher essa acentuada lacuna social imposta pela pandemia.

Tendo o ano letivo iniciado de forma remota, assim como a pesquisa, ambos simultâneos, o planejamento das atividades e o cronograma, foram adaptados de modo a não impactar nas aulas dos discentes participantes, visto que no mesmo período estariam cursando disciplinas *on-line*. Por esse motivo, foi acordado com os discentes que os encontros virtuais e as oficinas seriam realizados aos sábados – dia não letivo.

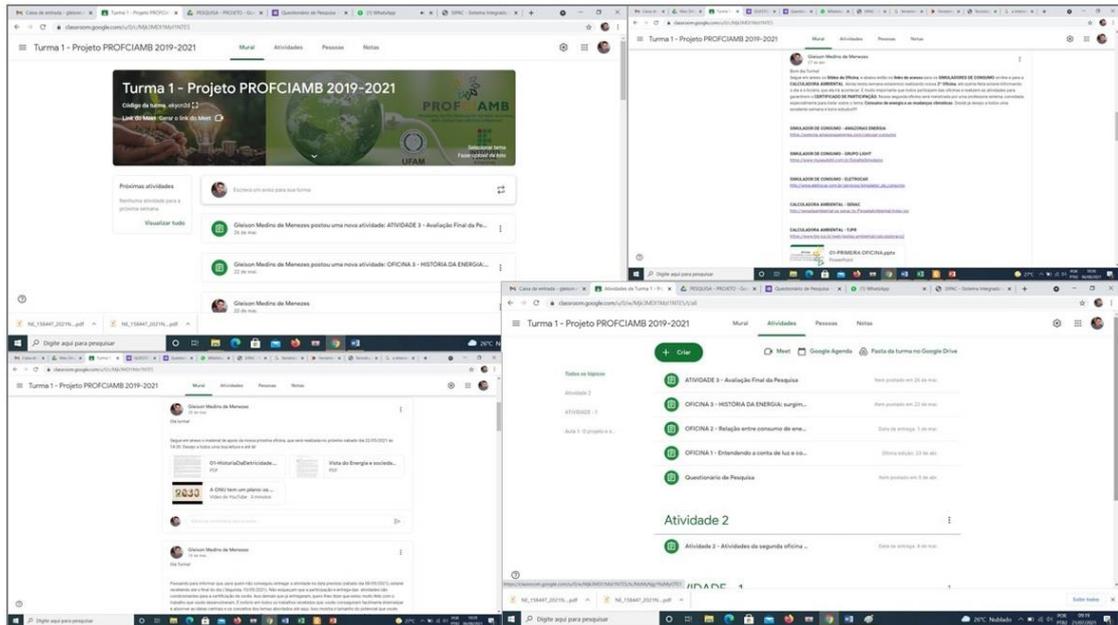
As atividades, principalmente oriundas das oficinas, tiveram um prazo de até uma semana para serem entregues, exceto uma, que necessitaria de acompanhamento e monitoramento durante todo o período da pesquisa, atividade essa, que abordaremos no próximo capítulo.

Diante dos fatos, e para dinamizar as práticas pedagógicas, a pesquisa igualmente incorporou o meio remoto e contou com os recursos digitais abaixo:

- a) A internet – utilizada na comunicação remota com os participantes da pesquisa;
- b) E-mail – utilizado para comunicação com os discentes, além de necessário para adicionar os participantes na sala de aula virtual e compartilhar arquivos;

c) Sala de aula virtual (Figura 8) – vinculada a conta de e-mail do google na lista de aplicativos – *Google Apps*, o *Google Classroom* permitiu gerenciar e organizar atividades – compartilhar conteúdos, anexar arquivos, enviar e receber tarefas e interagir com os discentes;

Figura 8 - Sala de aula virtual criada no *Google Classroom*. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

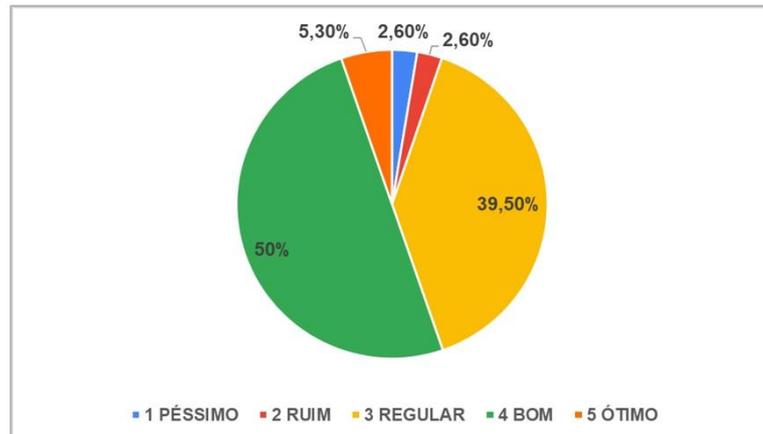
d) Questionário *on-line* – também disponível na lista do *Google Apps*, o *Google Forms* ou Formulários Google (Apêndice A), foi uma das principais ferramentas na coleta de dados da pesquisa, substituindo as entrevistas presenciais que estavam programadas antes da pandemia.

Em se tratando da coleta de dados do questionário, abrimos um parêntese neste item antes de seguir com a exposição das demais ferramentas digitais utilizadas, para apresentar resultados pertinentes à pesquisa quanto ao contato prévio dos discentes com práticas pedagógicas relacionadas ao consumo e conservação de energia elétrica e meio ambiente.

Entre as indagações realizadas aos discentes, a primeira, procurou saber se eles já haviam participado de campanhas, trabalhos, projetos, oficinas, palestras ou eventos na escola sobre economia de energia elétrica. O resultado apontou que 65,50% responderam “sim” e 34,50% responderam “não”.

Com base nas informações acima, os respondentes que afirmaram “sim” foram convidados a responder qual o grau de satisfação numa escala de 1 a 5, onde 1 representa péssimo e 5 ótimo (Gráfico 14). O resultado obtido foi o seguinte:

Gráfico 14 - Grau de satisfação dos participantes em relação as práticas pedagógicas ofertadas na escola sobre economia de energia. Coari – Amazonas, 2021.



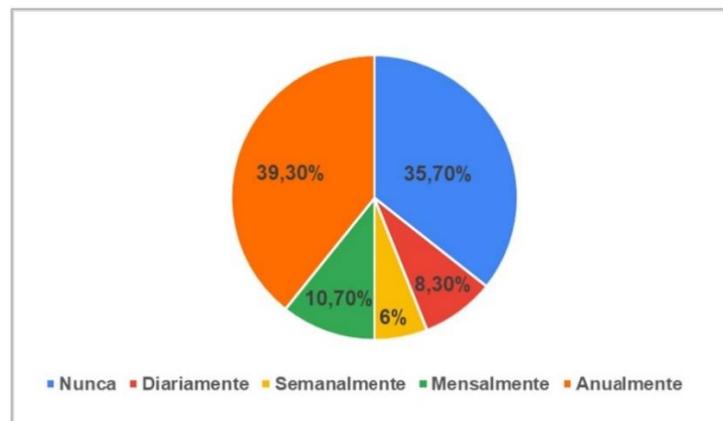
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Em destaque, temos 50% dos discentes atribuindo seu grau de satisfação como “(4) Bom”, à medida que empataram em 2,60% os graus “(1) Péssimo e (2) Ruim”. Nesse quesito, podemos considerar que as práticas pedagógicas empregadas nas ações de economia de energia elétrica ofertadas aos discentes na escola, foram satisfatórias para metade dos participantes. Porém, de acordo com os dados apresentados na questão anterior, quase 35% do total de discentes não participaram de ações pedagógicas voltadas à conservação de energia elétrica na escola.

Silva (2006), ao sugerir um modelo de intervenção em escolas para o tema de uso racional de energia elétrica, destaca a importância da intervenção pedagógica e do desenvolvimento de habilidades e competências para aplicação de um projeto-piloto interdisciplinar. Devendo existir a mobilização de gestores e professores de diversas áreas do conhecimento, a execução periódica de atividades extraclasse junto aos discentes, a participação deles em eventos e o estímulo à pesquisa. Tudo isso visando atingir a sensibilização dos discentes sobre a conservação de energia elétrica e os benefícios socioambientais agregados.

Na sequência, os discentes foram conduzidos para a pergunta seguinte: “Com qual das frequências abaixo são abordados temas sobre o consumo de energia elétrica e meio ambiente em sala de aula? ” Dentre as 5 (cinco) opções apresentadas destacamos as opções “Anualmente” com 39,3% e “Nunca” com participação de 35,7% dos respondentes (Gráfico 15). Um outro destaque corresponde a opção “Semanalmente” com 6% de participação.

Gráfico 15 - Frequência com que são abordados temas sobre o consumo de energia elétrica e meio ambiente em sala de aula, de acordo com os participantes. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Com os resultados apresentados podemos inferir que, existe uma grande carência na abordagem de temas socioambientais em sala de aula. Refletindo a realidade de como essas questões são tratadas na maioria das escolas, principalmente por não estarem materializadas no currículo escolar, presente apenas de maneira transversal.

Nesse sentido, Dotto (2016) enfatiza a necessidade de se repensar o currículo escolar como forma a superar a abordagem simplista como são tratadas as questões socioambientais e a Educação Ambiental (EA), apesar da sua exigência legal. Afirma que o cenário atual é propício para esta mudança, pela relevância que a EA tem no enfrentamento da crise ambiental, necessitando da flexibilização do currículo escolar para o incremento da dimensão ambiental.

A próxima questão analisada, buscou complementar e estabelecer relações com os dados obtidos na questão anterior, por meio da seguinte pergunta: “Na sua escola há incentivo a práticas de redução do consumo de energia elétrica? ” O

resultado retornou com 50% dos respondentes afirmando que “Não sabem opinar”, ao passo que 34,5% disseram “sim” e 15,5% “não”.

Ao relacionar e analisar os dados com a questão anterior, vimos que a soma dos percentuais entre os que “não souberam opinar” e os que afirmaram que “não” há incentivo às práticas de redução do consumo de energia elétrica na escola, passam da casa dos 65%, logo, podemos estabelecer com base nos dados apresentados, que a discussão das questões relacionadas a temática abordada nesta pesquisa, de fato, não apresenta a devida relevância no contexto escolar o qual os participantes estão inseridos.

Carvalho (2006), compreende a Educação Ambiental (EA) como ferramenta fundamental no enfrentamento das questões ligadas a crise ambiental, porém, infere que, ela deve ser vista para além da exigência legal, pertencente ao indivíduo, para que, de maneira aprazente, as práticas a partir dela, fujam de abordagens simplistas.

Os discentes ainda foram indagados se tinham conhecimento de algum projeto, campanha ou ação de governo voltadas para conservação de energia elétrica, caso conhecessem, que citassem. Os elementos apurados nesse quesito mostraram que, 80,95% dos discentes afirmaram “Não conhecer”, enquanto 19,05% dizem “Conhecer”, mencionando ao menos um programa ou ação de governo. Vejamos alguns citados pelos discentes:

“Eu conheço um programa do governo lá na região do Nordeste, nesse programa eles produzem energia elétrica limpa. Eles colocam espelhos de *led* em cima das telhas das casas para o sol produzir energia através dos *leds*, para a energia produzida ir direto para as casas. E também eles colocam ventiladores enormes nas casas, que é para quando estiver ventando, o ventilador começa a girar e a energia começa a ser produzida”. (Informante 1).

“O Programa PROCEL. Criado pelo governo para ajudar a reduzir o consumo de Energia Elétrica, a gente pode observar nas etiquetas dos produtos quando for comprar se eles são econômicos e gastam menos energia ou não. Tem várias informações sobre isso nas etiquetas” (Informante 2).

“Horário de verão”. (Informante 3).

Dentre os mais citados pelos discentes destaca-se o PROCEL, que se transformou em programa de governo em 1991, e que ao longo dos anos vem aumentando seu rol de atuação na busca da consolidação da Eficiência Energética –

EE e no combate ao desperdício de energia elétrica por meio da implantação de subprogramas:

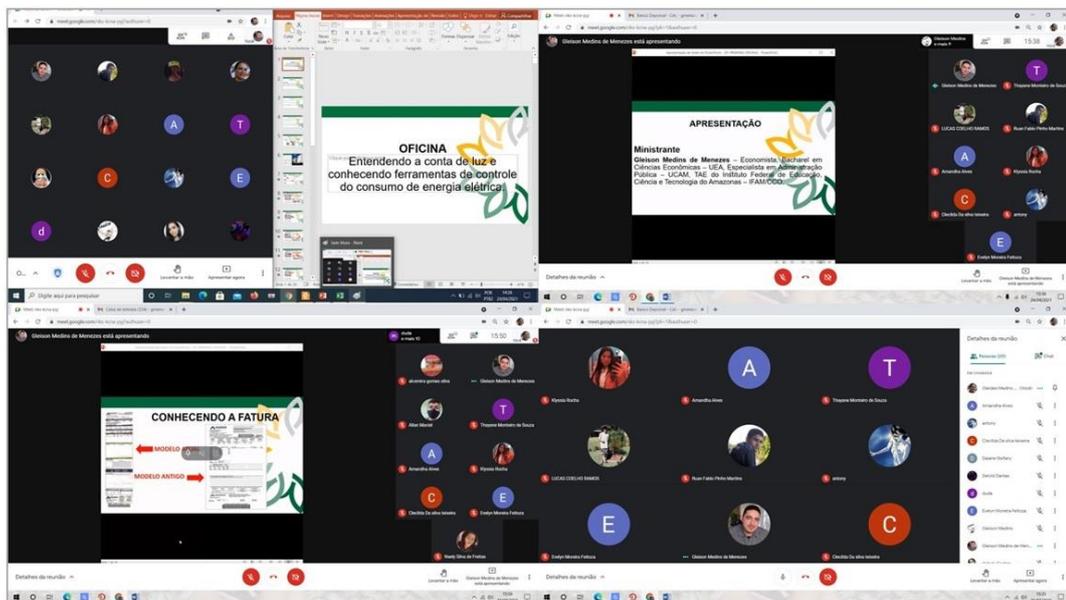
Dentre seus subprogramas, a EE é abordada em edificações com o Procel Edifica e o Selo Procel Edificações. Além disso, há um foco em EE na iluminação pública (Procel Reluz), na gestão energética municipal (Procel Gem), nos prédios públicos (Procel EPP), no saneamento ambiental (Procel Sanear) e na indústria (Procel Indústria). Como forma de difundir o conceito de EE para a população foram criados o Procel Educação e o Procel Info. (SCHUTZE; HOLZ, 2021).

Contudo, os dois últimos subprogramas – Procel Educação e Procel Info., apesar de objetivarem a popularização do conceito de EE e serem direcionados e disponibilizados recursos educacionais – materiais didáticos digitais, que visam o combate ao desperdício de energia elétrica junto aos alunos, a difusão sobre a finalidade dessa parceria com as instituições de ensino (básico, médio e superior) não tem tido êxito suficiente para sensibilizar a maioria da população sobre a necessidade de se conservar energia elétrica. Pois, grande parte das escolas desconhecem os subprogramas da PROCEL destinados a atingir os estudantes e professores, e, por conseguinte, a sociedade.

Terminadas as considerações sobre o contato prévio dos discentes com práticas pedagógicas sobre a conservação de energia elétrica e do meio ambiente, seguimos apresentando as demais ferramentas digitais utilizadas na pesquisa.

e) Salas de encontros virtuais – ainda na lista do *Google Apps*, o *Google Meet* foi a ferramenta utilizada para os encontros virtuais (videoconferências) e oficinas temáticas, possibilitando a transmissão e exposição de conteúdos e a interação com os discentes, estreitando a distância na relação entre pesquisador e participante, ainda que comprometida algumas vezes em decorrência da falta ou instabilidade da internet (Figura 9).

Figura 9 - Telas de encontros virtuais e oficinas. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

f) Grupo de mensagens – criado no aplicativo *WhatsApp*, proporcionou a comunicação e interação com os discentes participantes – tirar dúvidas sobre atividades, coletar informações, pequenas entrevistas, esclarecer e debater ideias, assim como ferramenta de compartilhamento de arquivos – atividades, textos de apoio, vídeos educativos, links para acessar conteúdos, dentre outros.

Também ocorreram atendimentos individualizados com as mesmas finalidades acima, onde os discentes tiveram a livre oportunidade de escolha (individual ou em grupo) para tratar dos assuntos referentes à pesquisa e sua participação, salvo os casos onde o atendimento precisou ser exclusivamente restrito, por se tratar de demandas pessoais. Porém, algumas dúvidas, esclarecimentos ou contribuições dos discentes que foram tratadas de forma individual, se apresentaram de interesse coletivo, e por isso foram levadas ao grupo para exposição, discussão e/ou debate.

As temáticas abordadas sobre a importância da conservação de energia elétrica e os impactos socioambientais, primaram pelo caráter interdisciplinar e dialógico, considerando o saber que os discentes possuíam sobre os temas, o grau de importância que cada conteúdo representava para eles, e como observavam os impactos no seu dia a dia e na sociedade. A partir daí, foi possível observar e potencializar os conteúdos, de modo a conferir maior significância para os participantes, motivando-os a buscar a ressignificação dos saberes já apreendidos anteriormente, contextualizando e globalizando de forma pertinente os conhecimentos (MOREIRA; MASINI, 2006; MORIN, 2007, 2015; FAZENDA, 2008, 2014).

Morin (2007), afirma que a contextualização traz significado ao conhecimento, amplificando a capacidade do pensamento e das ações sociais dos indivíduos. Dessa forma, a ação pedagógica de contextualizar os conteúdos ofertados além de despertar maior interesse e motivação, estreita o caminho para emancipação do saber e promove nos indivíduos, atitudes sociais significativas frente aos desafios e problemáticas a serem resolvidas.

Portanto, as práticas pedagógicas aplicadas na pesquisa visaram a abordagem dialógica interdisciplinar, proporcionando o diálogo entre os saberes sem desprezar as divergências de pensamento ou antagonismos, muito menos a complementariedade dos saberes prévios dos discentes.

Essa relação proporciona a base para construir reflexões e novos pensamentos. A prova disso, foram as reflexões e os resultados significativos apresentados nas atividades que foram propostas, evidenciando a importância das práticas pedagógicas no ensino e na pesquisa. Isso nos conduz ao entendimento de que, um novo olhar sobre a problemática socioambiental foi despertado nos discentes por meio da prática pedagógica significativa e contextualizada.

Contudo, a pesquisa na modalidade remota é um tanto quanto desafiadora, pois, obter a atenção e a participação ativa dos voluntários não é tarefa fácil. Intensificar e inovar as práticas pedagógicas junto aos recursos tecnológicos foram de certa forma, as estratégias para despertar a curiosidade e ajudar na redução dos impactos negativos dessa realidade, entretanto, desistências foram inevitáveis. Ao mesmo tempo que as alternativas tecnológicas conduziram os caminhos da pesquisa, também serviram como entrave, devido à limitação de acesso às ferramentas por muitos participantes.

Apesar disso, frente ao cenário atual pandêmico, a disposição das tecnologias tem sido a principal alternativa para a prática pedagógica, tanto para o ensino regular quanto para a pesquisa. Todavia, observamos que a permanência do ensino remoto, aliada à disparidade de acesso às ferramentas tecnológicas e à inclusão digital, contribuem para a desistência, desinteresse ou dispersão dos discentes, amplificando e expondo um velho problema, a desigualdade social problematizada na educação. (FEITOSA *et al.*, 2020).

6 CAPÍTULO 3

6.1 Análise e monitoramento do consumo de energia elétrica nas residências dos discentes

O alto consumo de energia elétrica e a busca pela autossuficiência energética são questões que vem causando grande inquietude à sociedade. A redução progressiva das fontes de geração de energia tradicionais (combustíveis fósseis) pelo consumo excessivo, e, por conseguinte, os impactos dessa geração ao meio ambiente, em especial ao clima, trouxe à tona um grande desafio – manter os padrões de vida da sociedade pós-moderna por meio de ações sustentáveis (LEFF, 2001,2002; HINRICHES; KLEINBACH; REIS, 2017).

A gravidade do problema ultrapassa as premissas do crescimento econômico e da doutrina capitalista, pois está intimamente condicionado à vida no planeta. Ou mudemos de atitude agora, ou nós e as futuras gerações passaremos a enfrentar o agravamento de cenários caóticos de extinção. Sabendo que a força motriz do mundo é a energia elétrica, essa mudança de postura social começa por ações de conservação, e pela substituição das fontes de energia tradicionais (não renováveis) por fontes sustentáveis (renováveis).

Nesse sentido, Silva (2006) afirma que o setor energético terá pela frente um grande desafio no próximo século para atingir a eficiência energética, e que a educação tem papel fundamental no processo de compreensão da inter-relação entre energia e meio ambiente. Devendo haver empenho e medidas educacionais relevantes que provoquem a discussão dos temas socioambientais relacionados à conservação de energia elétrica. E que essas medidas se convertam em práticas constantes no processo de ensino e aprendizagem, para que o conhecimento apreendido ultrapasse os muros da escola e atinja significativamente a população.

6.1.1 Propósito das ações de levantamento do consumo de energia elétrica

Neste capítulo, apresentaremos as estratégias utilizadas para o levantamento e monitoramento do consumo de energia elétrica realizado pelos discentes em suas residências. Para esta ação os discentes foram munidos de conteúdos e informações, como também, desenvolveram e aprimoraram habilidades na construção e utilização

de ferramentas de monitoramento e controle. Esta etapa percorreu todo o período da pesquisa, por abranger não só o levantamento de dados como a necessidade de monitoramento contínuo, tanto dos discentes quanto do pesquisador.

As ações impetradas tiveram como foco principal a análise do consumo de energia elétrica na residência dos discentes e seus impactos, e contaram com uma abordagem contextual e interdisciplinar para que os dados quantitativos fossem capazes de culminar na reflexão, para atitudes e comportamentos voltados a conservação de energia elétrica.

Nessa perspectiva, o planejamento das atividades visou o envolvimento dos discentes em todo o processo, onde a ação participativa contribuiu para autonomia do pensamento à medida que os participantes atribuíam maior significância aos dados coletados e analisados, correlacionando-os com conceitos e ideias propostos pelo pesquisador. Isto possibilitou aos discentes, diagnosticar e compreender o contexto da problemática apresentada, gerando a reflexão e a conversão do que foi apreendido nesta etapa, em ações que evidenciaram os benefícios socioambientais da conservação de energia elétrica.

A avaliação dos resultados desta etapa, contou com subsídios do questionário virtual e da coleta de dados sobre o consumo de energia elétrica nas residências dos discentes, além da análise de relatórios e de atividades, os dois últimos, fruto das oficinas realizadas que serão detalhadas ainda neste capítulo. Após a coleta, os dados foram reunidos e tabulados para análise e apresentação. Durante todo o processo, os discentes contaram com o suporte remoto do pesquisador, pelas ferramentas digitais já citadas anteriormente.

6.1.2 Procedimentos anteriores a coleta de dados

A abordagem inicial nesta etapa, envolveu a sondagem junto aos discentes sobre o grau de entendimento dos atributos contidos na conta de luz. De modo a compreender sobre os conhecimentos prévios que os discentes tinham em relação a interpretação das informações da fatura, sobretudo, dados do consumo, informações sobre a tarifa e demais subsídios necessários, presentes na sua composição.

Essa coleta de informações foi importante para consolidar os conteúdos da primeira oficina ofertada nesta etapa, facilitando as conexões interpretativas que, mais

tarde, somaram a outros elementos instrucionais para resolução de problemas e efetivação das atividades da pesquisa pelos discentes.

A sondagem foi realizada de forma remota, por meio de um encontro virtual via *Google Meet* (<https://meet.google.com/ysw-dhti-hng?authuser=0&hs=179>), agendado previamente. A intenção na sondagem coletiva de informações teve como propósito ganhar tempo e promover a interação dos participantes sobre a temática, de modo a compartilharem interpretações que resultaram em dados significativos para esta etapa da pesquisa, evidenciando pontos de interesse que auxiliaram na ação futura do pesquisador.

Contudo, alguns discentes por diversos motivos (falta de internet, realização de atividades escolares, demandas pessoais) não puderam participar do encontro, por esse motivo, foram sondados de forma individual, em momentos posteriores via *WhatsApp*. Vejamos agora algumas respostas dos discentes a respeito de conhecerem ou não os itens que compõem a conta de luz e sua finalidade:

“Eu nunca me atentei em observar direito o que está escrito na conta de luz, já fui pagar algumas vezes a conta e sempre olhei só o valor a pagar”. (Informante 1).

“Professor, a única coisa que eu olho são a data de vencimento e o valor, porque minha mãe sempre pede para eu reparar quanto deu a conta e quando temos que pagar”. (Informante 2).

“Só sei do valor também, as outras coisas que estão no talão de luz não sei para que serve, mas se forem importantes para diminuir o valor da conta, posso aprender, para ajudar meus pais a diminuir os gastos com energia”. (Informante 3).

No questionário virtual aplicado aos discentes, a questão 9 os indagou se tinham conhecimento sobre o sistema de cobrança (tarifa) da sua conta de energia elétrica. Na ocasião, 75% dos discentes disseram “não conhecer” ou “pouco conhecer” sobre a tarifa que é cobrada na fatura de energia. Esse dado indica que a maioria também desconhece informações sobre a tarifa, fundamental na construção do valor da conta. Isto nos leva a pensar que, os demais itens da conta não são observados ou considerados pelos discentes.

Neste sentido, notamos pela maioria das respostas que o item mais observado na conta de energia elétrica, é justamente o valor impresso na fatura, enquanto os demais atributos constantes da conta, são ignorados, e por isso, desconhecidos. Logo, constatamos que essa deficiência implica a importância de se estudar a conta de luz, como suporte a materialização das ações de conservação de energia elétrica.

Na sequência apresentamos o desenvolvimento detalhado das ações em duas etapas.

6.1.3 Etapas, ações e instrumentos utilizados

Etapa 1) Análise inicial – a primeira ação da pesquisa realizada junto aos discentes foi a aplicação do questionário *on-line* (Apêndice A), cuja finalidade principal visou avaliar o nível de conhecimento dos participantes sobre as temáticas socioambientais abordadas na pesquisa, dentre outros aspectos. As informações coletadas no questionário, além de revelarem o grau de conhecimento que os discentes tinham sobre a inter-relação entre energia elétrica e o meio ambiente, contribuíram na composição e (re) alinhamento do planejamento das ações pedagógicas de intervenção do pesquisador durante todas as fases da pesquisa. Outra ação mais específica, já citada anteriormente, e de finalidade similar, foi a sondagem dos conhecimentos preexistentes que os discentes tinham em relação aos atributos da conta de luz.

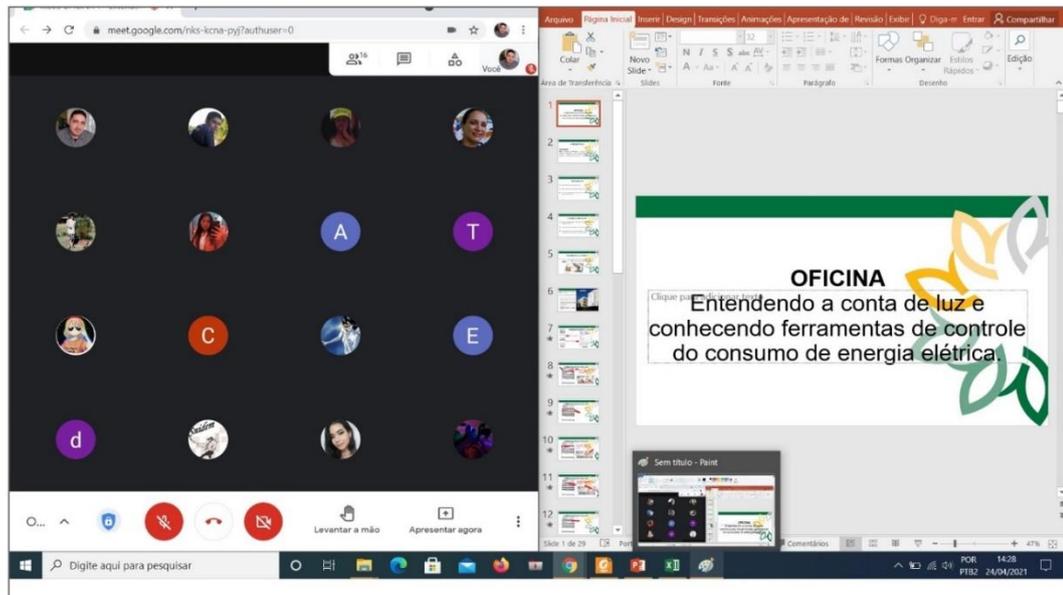
Etapa 2) – realização de duas oficinas, ambas com o propósito de embasar os discentes com conceitos, informações e conteúdos no âmbito da temática principal da pesquisa, subdivididos em subtemas, ramificando e interligando questões socioambientais abrangentes a ações contextuais dos indivíduos e seus reflexos na sociedade e na natureza. As observações e intervenções propostas nas oficinas, priorizaram o experienciar dos discentes no seu contexto, na sua realidade. Isto promoveu maior significância ao conhecimento apreendido, replicado durante todo o período da prática das atividades.

6.1.4 Oficina temática 1 – Entendendo a conta de Luz e conhecendo ferramentas de controle do consumo de energia elétrica

A primeira oficina foi realizada no mês de abril/2021 e contou com a participação de 22 discentes. Os conteúdos e informações abordadas na oficina, além de visarem a sensibilização dos discentes quanto às questões socioambientais que envolvem a conservação de energia elétrica, foco principal da pesquisa, também forneceram caminhos para que os discentes conhecessem e desenvolvessem ferramentas de controle e monitoramento do consumo da energia elétrica em suas

residências, como proposta final da oficina. A seguir, temos a Figura 10 com a tela inicial da oficina, logo após, serão detalhados os principais temas abordados na oficina.

Figura 10 - Tela inicial da oficina: Entendendo a conta de Luz e conhecendo ferramentas de controle do consumo de energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Para o desenvolvimento e cumprimento das atividades propostas, foi apresentado aos discentes conteúdos, conceitos e informações que permitiram a compreensão da importância de cada atributo da conta de luz, aprendendo a identificá-los e utilizá-los, quando necessários. Também conheceram ferramentas de apoio e suas funcionalidades, para utilização nas planilhas de controle e monitoramento do consumo de energia elétrica, criadas por eles, discentes, como requisito avaliativo da oficina e principal instrumento de coleta de dados desta etapa da pesquisa. Vejamos como transcorreu a abordagem dos principais temas:

1- Conhecendo a fatura – o tema foi apresentado com o propósito de familiarizar os discentes quanto aos atributos contidos na conta de luz e sua importância, não somente para o controle do consumo da energia elétrica, como também, para o conhecimento de informações relevantes ao consumidor, constantes na fatura de energia, como: dados de contato e canais de acesso à concessionária e agência fiscalizadora; quadro de mensagens e avisos; formas de atendimento ao cliente; como e onde pagar sua fatura; informações sobre bandeiras tarifárias; benefícios garantidos

por leis, dentre outros. Em ambas as condições a que se propõe os dados, existem ganhos que convergem para ações socioambientais sustentáveis, pela conservação de energia elétrica e economia financeira.

2- Agência virtual da Amazonas Energia – neste tema foram abordadas inúmeras funcionalidades da plataforma virtual da concessionária de energia elétrica que atende a cidade de Coari e o Estado do Amazonas. Os discentes puderam conhecer e ter acesso a ferramentas e informações que contribuem no combate ao desperdício de energia elétrica, e ainda, a serviços e benefícios disponíveis nas plataformas digitais da concessionária. Além da agência virtual, o website da concessionária também foi apresentado aos discentes pelo pesquisador, nos endereços eletrônicos respectivos: <https://agencia.amazonasenergia.com/login>; <https://website.amazonasenergia.com/>.

As principais funcionalidades dos canais digitais da concessionária, auxiliaram os discentes na coleta de dados e informações, como ferramenta de suporte as atividades, e foram apresentadas em tempo real pelo pesquisador durante a oficina. No primeiro momento, os discentes aprenderam como realizar o cadastro do cliente na agência virtual, utilizando dados pessoais do titular da conta de luz e informações contidas na fatura.

No segundo momento, os discentes observaram os serviços remotos disponíveis ao consumidor, dentre eles, como consultar e emitir faturas, histórico de consumo, atualização de dados cadastrais, tarifa social, pagamento *on-line*, declaração de quitação, negociação de débitos dentre outros.

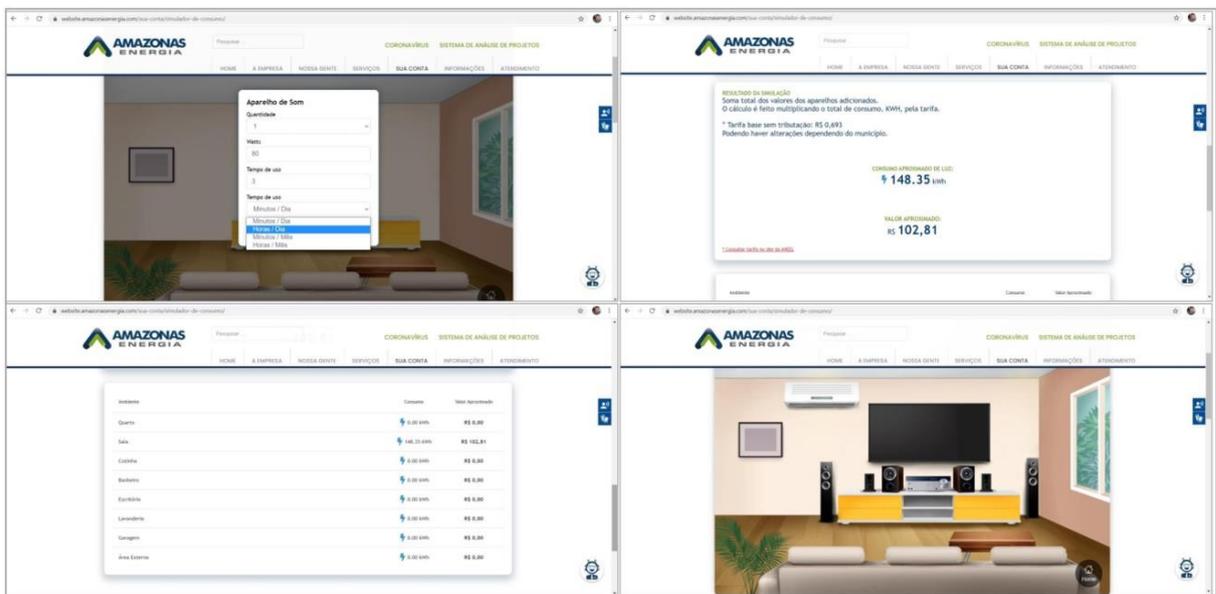
No terceiro momento, foram apresentadas as características do *website* da concessionária aos discentes, com ênfase nas ferramentas e informações que agregaram utilidade para pesquisa, com destaque para o simulador de consumo, uma ferramenta digital interativa ancorada na plataforma, onde os clientes consumidores podem simular o consumo (Kwh) de suas residências por cômodos, considerando o tipo e quantidade de equipamentos elétricos que possuem. Outras informações relevantes envolvendo a conservação de energia elétrica e demais benefícios aos consumidores também foram evidenciadas na plataforma.

3- Ferramentas de controle do consumo de energia elétrica (simuladores de consumo e *Excel* planilhas eletrônicas) – neste tema, ocorreu a abordagem de alguns simuladores de consumo de energia elétrica (*on-line*) já existentes. Os discentes aprenderam como utilizá-los corretamente para o controle e monitoramento do

consumo (kWh) nas residências, assim como, receberam o reforço sobre as práticas de conservação. Nesse momento foi solicitado muita atenção dos discentes, já que, a compreensão sobre a funcionalidade dos simuladores teria relação direta com pelo menos uma das atividades da oficina, que resultaria na construção de um simulador (*off-line*). A ideia, era que, além dos conhecimentos apreendidos na área da conservação de energia elétrica, os discentes tivessem a disposição, ferramentas de apoio sem precisar do uso da internet que, no município de Coari-AM, é ofertada de forma limitada, precária e inconstante, dificultando o acesso dos discentes.

Nesse sentido, foram apresentados aos discentes três simuladores de consumo *on-line*, das empresas: Amazonas Energia, Light e Eletrocar. Neles, qualquer pessoa que tenha acesso a internet e conheça algumas informações sobre os aparelhos elétricos que possui e sua forma de utilização como: potência (Watts) e tempo de uso, podem realizar inúmeras simulações e prever possíveis cenários de acordo com os dados inseridos no simulador. Foi dada maior ênfase ao simulador da Amazonas Energia (Figura 11), por se tratar da concessionária que atende a cidade de Coari. A ferramenta ainda fornece a opção de simular o consumo por cômodos, e ao final da simulação, é apresentado os valores de consumo (kWh) e em reais (R\$) da conta de luz. Demais informações para os cálculos como o custo da tarifa, já estão inseridas na plataforma, que é totalmente interativa e fácil de utilizar.

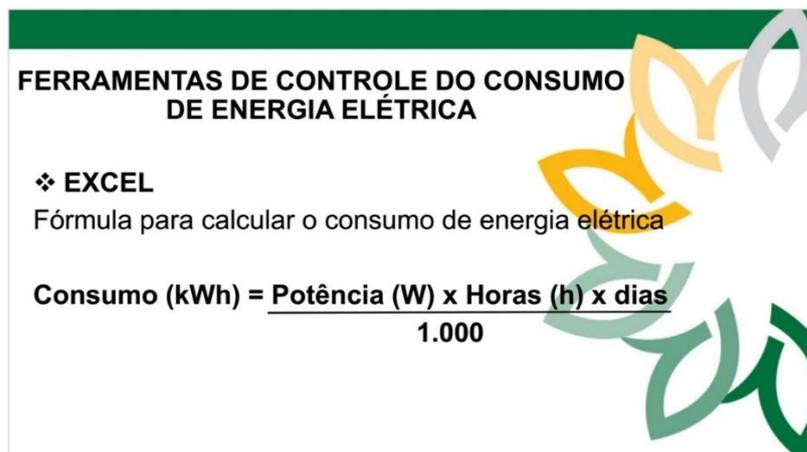
Figura 11 - Simulador de consumo da Amazonas Energia: exemplo de simulação. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Outra ferramenta apresentada para os discentes e bastante conhecida foi o *Excel*, nele os participantes aprenderam a elaborar planilhas eletrônicas para controlar e monitorar o consumo de energia elétrica em suas residências. Foram apresentadas as fórmulas necessárias para realizar os cálculos nas planilhas, em especial, a fórmula para calcular o consumo de energia elétrica (Figura 12), seguindo a mesma lógica utilizada nos simuladores de consumo on-line. Ainda nesse momento da oficina, os discentes observaram onde identificar as informações necessárias nos equipamentos elétricos (etiqueta dos produtos) para compor os cálculos, e receberam informações sobre como utilizar os equipamentos corretamente, conforme normas básicas do manual de instruções, para reduzir o consumo de energia.

Figura 12 - Fórmula para calcular o consumo de energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

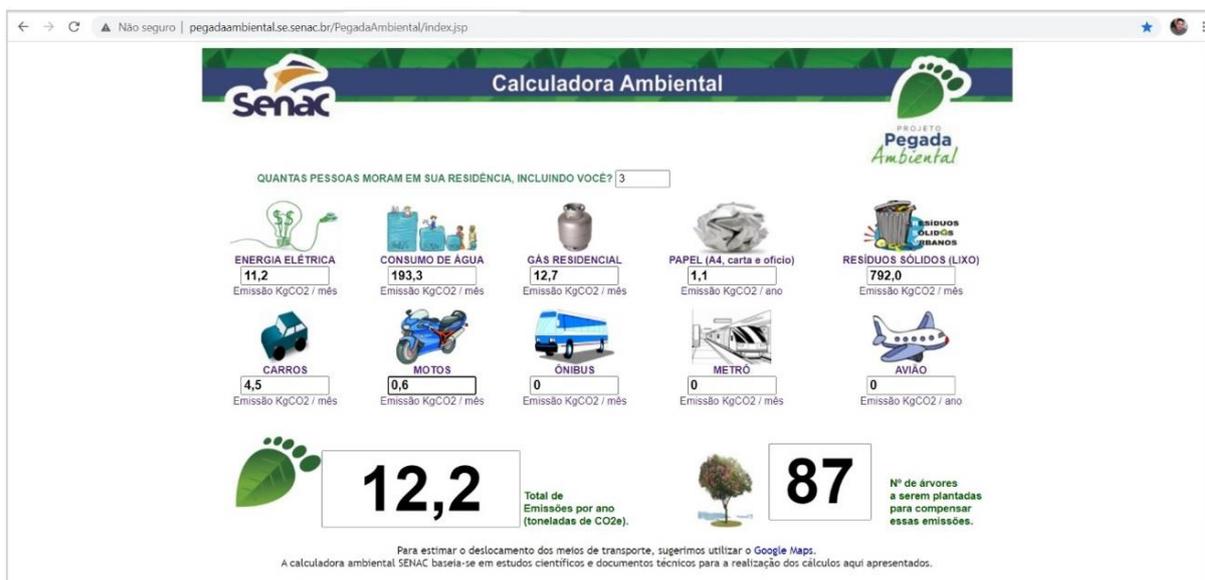
Os discentes também foram orientados a observar as etiquetas de eficiência energética e suas respectivas classes, principalmente na hora de comprar produtos elétricos ou energéticos. Estão na Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE as informações necessárias para que o consumidor possa estar ciente dos níveis de consumo de cada produto, aprovados pelo Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE que é coordenado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO. A premissa do PBE, segundo o programa é: “economia para o consumidor, desenvolvimento para a indústria e proteção ao meio ambiente”. Os selos de eficiência energética (PROCEL E CONPET) estão em todos os produtos aprovados pelo INMETRO.

4- Calculadora ambiental – a ferramenta foi apresentada aos discentes acompanhada da devida relevância socioambiental incorporada nas ideias e conceitos que fundamentaram sua criação e difusão nas plataformas digitais de órgãos, empresas e Organizações Não Governamentais - ONGs. Visando auxiliar no combate a crise ambiental, a calculadora ambiental é mais uma ferramenta dentre tantas, que busca sensibilizar a população quanto aos impactos socioambientais causados pela ação antrópica do homem.

Com o avanço das mudanças climáticas pelo aumento da temperatura do planeta causada pela ação do homem, a calculadora ambiental se mostra como uma ferramenta importante no cálculo das emissões de dióxido de carbono ou CO₂ na atmosfera. Nesse sentido, os discentes foram convidados a realizarem simulações *on-line* na calculadora, não somente sobre o consumo de energia elétrica, como o consumo de gás, água, consumo de combustíveis dentre outros. Ao final da simulação, os discentes observaram o total de emissão de CO₂ em toneladas/ano e o número de árvores a serem plantadas para compensar as emissões (Figura 13).

Foi possível observar que, à medida que os discentes se familiarizavam com a ferramenta e suas funcionalidades, agregavam mais valor aos conhecimentos apreendidos sobre a problemática ambiental apresentada, refletindo sobre suas ações de consumo no contexto atual. A calculadora ambiental trouxe à tona novamente aos discentes, a necessidade urgente da mudança significativa da atitude social em relação ao meio ambiente, evidenciando a importância de convergir para ações sustentáveis, capazes de alterar os atuais padrões de consumo da sociedade.

Figura 13 – Simulação de emissões de CO2 na calculadora ambiental do Senac. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: SENAC (2021).

5- Atividades da oficina 1 – as atividades propostas aos discentes na primeira oficina, contemplaram tanto o levantamento do consumo de energia elétrica nas suas residências em anos anteriores, como o levantamento, controle e monitoramento do consumo durante os meses da pesquisa. Participaram efetivamente desta atividade 20 discentes, e para isto, os participantes tiveram acesso a conteúdos, dados e materiais de apoio, disponibilizados nas ferramentas digitais (*Google Classroom, WhatsApp, e-mail*). Além dos instrumentos apresentados na oficina. Assim, por meio da assimilação dos conteúdos, auxílio das ferramentas apresentadas e da colaboração do pesquisador, eles foram instigados a criar instrumentos de controle e monitoramento do consumo de energia elétrica.

Abaixo estão detalhadas as questões submetidas aos discentes:

Questão 1 – Foi solicitado aos discentes que realizassem o levantamento do consumo de energia elétrica (kWh) das suas residências dos anos de 2018, 2019, 2020 e dos seis primeiros meses de 2021 (de janeiro a junho). Eles foram orientados a elaborar uma planilha com as informações do consumo – mês e ano respectivamente. Utilizando informações da conta de luz – histórico de consumo das faturas, ou por meio das ferramentas da agência virtual e *website* da concessionária – histórico de consumo ou declaração de quitação anual. A seguir, o Quadro 2 mostra o modelo da planilha que foi elaborada pelos discentes.

Quadro 2 - Modelo da planilha de levantamento do consumo de energia elétrica.
Coari – Amazonas, 2021.

Meses	2018	2019	2020	2021
Janeiro				
Fevereiro				
Março				
Abril				
Maio				
Junho				
Julho				
Agosto				
Setembro				
Outubro				
Novembro				
Dezembro				
Total do consumo (kWh)				

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Questão 2 – Nessa questão, considerando os dados obtidos no levantamento de consumo solicitado anteriormente, os discentes foram incumbidos de identificar e analisar os meses ou períodos de cada ano em que houveram os maiores consumos de energia elétrica, juntamente com sua família, na tentativa de descobrirem quais foram as causas que elevaram os níveis de consumo naquele mês ou período.

Questão 3 – A terceira questão propôs aos discentes que, pela reflexão, planejassem e executassem junto com sua família, ações de redução do consumo de energia elétrica, elencando-as em forma de lista de competências a serem acrescentadas na rotina dos familiares.

Questão 4 – Seguindo a ideia de controlar e monitorar o consumo de energia elétrica nas residências, a quarta questão solicitou que os discentes elaborassem, com a ajuda do pesquisador, duas ferramentas que auxiliassem no controle e monitoramento do consumo de energia elétrica, foram elas:

a) Simulador de consumo *off-line* – utilizando o *Excel*, a fórmula do consumo de energia elétrica, e outros atributos como, informações sobre a quantidade dos equipamentos elétricos contidos na residência e o valor da tarifa. Criando seu próprio simulador de consumo, os discentes evitaram possíveis contratemplos com a internet, em caso de consulta aos simuladores *on-line*. Vejamos no Quadro 3 abaixo a aparência do simulador.

Quadro 3 - Simulador de consumo *off-line* criado no Excel. Coari – Amazonas, 2021.

SIMULADOR DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA							
FÓRMULA DO CONSUMO							
Consumo (kWh)		$= \frac{\text{Potência (W)} \times \text{Horas (h)} \times \text{dias}}{1000}$					
Consumidores	QUANTIDADE	Watts	Horas	Dias	kWh	Tarifa	VALOR
GELADEIRA	1	250	24	1	6	0,69349	R\$ 4,16
VENTILADOR	2	140	4	1	1,12	0,69349	R\$ 0,78
TV LCD 40"	1	130	5	1	0,65	0,69349	R\$ 0,45
TV LCD 32"	1	100	5	1	0,5	0,69349	R\$ 0,35
CAIXA DE SOM	1	240	2	1	0,48	0,69349	R\$ 0,33
LIQUIDIFICADOR	1	300	0,2	1	0,06	0,69349	R\$ 0,04
AR CONDICIONADO	2	1450	8	1	23,2	0,69349	R\$ 16,09

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

b) Planilha de monitoramento do consumo de energia elétrica – ainda utilizando o *Excel*, a criação dessa ferramenta possibilitou o monitoramento do consumo por meio da checagem por período. Os discentes foram orientados pelo pesquisador a coletar as leituras do medidor de luz periodicamente e suas respectivas datas, para compor com demais informações contidas na conta de luz, o levantamento do consumo e do valor a ser pago referente ao período analisado, podendo ser observados em diferentes escalas – diária, semanal, quinzenal ou mensal (Quadro 4).

Quadro 4 - Planilha de monitoramento do consumo de energia elétrica. Coari – Amazonas, 2021.

MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR PERÍODO 1 - DE 07/04 À 22/04/2021							
Leitura Anterior	Data	Leitura Atual	Data	Dias de Consumo	Consumo (kWh)	Tarifa	Valor
62375	07/04/2021	62476	22/04/2021	15	101	0,69349	R\$ 70,04
Estimativa de consumo diário	Estimativa Mensal de consumo	Estimativa de valor diário	Estimativa Mensal do valor				
6,733333	202	R\$ 4,67	R\$ 140,08				

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Questão 5 – foi proposto aos discentes o desafio de reduzir em no mínimo 10% o consumo de energia elétrica nas suas residências em comparação com o mesmo período do ano anterior – abril a junho de 2020, descartando desta análise, os primeiros meses do ano – janeiro a março de 2021, pois já tinham seus consumos fechados, porém, solicitados no levantamento para possíveis análises de resultados da pesquisa. Os discentes, além de apresentarem os resultados, tiveram que responder se as ações para redução do consumo deram certo ou surtiram efeito, e se não, quais foram as maiores dificuldades enfrentadas.

Durante todo o período em que os discentes realizaram o levantamento e monitoramento do consumo de energia elétrica nas suas residências, o pesquisador esteve presente, ainda que remotamente, acompanhando e monitorando o andamento dos trabalhos por meio do envio de relatórios parciais, encontros virtuais e pelas demais ferramentas digitais empregadas na pesquisa, com esclarecimento de dúvidas e demais informações e orientações prestadas aos discentes.

6.1.5 Oficina temática 2 – História da energia elétrica – surgimento e relação com a sociedade

A segunda oficina foi realizada no mês de maio/2021 e contou com a participação de 16 discentes. Também elaborada com o propósito de sensibilizar os discentes sobre a inter-relação da energia elétrica com meio ambiente e os impactos socioambientais gerados, a oficina abordou temas, conceitos e ideias sobre o universo histórico dessa relação, desde o descobrimento da energia elétrica até os dias atuais.

Na sequência, vamos detalhar os principais temas abordados na oficina e sua relevância para a pesquisa. Para isso, foram suprimidos os tópicos que tratam da contextualização sobre o surgimento da energia elétrica e seus desdobramentos ao longo da história, considerando para esta exposição, um recorte mais atual sobre a inter-relação da energia elétrica com a sociedade e o meio ambiente, por meio dos seguintes temas:

- 1- Energia elétrica e sociedade – neste tópico foram demonstrados aos discentes os benefícios que a energia elétrica agrega a sociedade atual, observando sua importância no cotidiano das pessoas por meio de aspectos que convergem a qualidade de vida social – bem-estar, segurança, conforto, lazer, dentre outros. Evidenciando desde o simples fato de iluminar um ambiente, fazendo uso de uma

lâmpada, até sua indispensável contribuição ao desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia.

Deste modo, os discentes passaram a compreender melhor o grau de dependência que a sociedade atual tem em relação a energia elétrica. Não é à toa que ela é o principal insumo a sustentar os padrões sociais da modernidade, capaz de movimentar economias mundo a fora, pela otimização dos trabalhos e simplificação de processos, não só na área produtiva, como nas mais diversas áreas da sociedade, pois, é fonte fundamental na geração de luz, força e calor. Porém, seu uso excessivo e indiscriminado, vem impondo à sociedade um alto preço.

2- Energia elétrica e o meio ambiente – a complexidade dessa relação e a importância de se buscar a compreensão contextual dos fatos que vem ocasionando sérios problemas ou impactos socioambientais, foram as premissas na exposição do tema junto aos discentes. A ideia, era que eles fossem capazes de perceber a rapidez com que as coisas mudam ou se transformam por conta dos padrões de consumo e do avanço tecnológico, que culmina no aumento constante da demanda por geração energia elétrica e, por consequência, provoca a escassez dos recursos naturais, comprometendo em escala global a vida no planeta pelo agravamento da crise ambiental.

No primeiro momento, a exposição do tema contou com a abordagem de subtemas relacionados com a temática principal como, as fontes mais utilizadas no mundo na geração de energia elétrica (os combustíveis fósseis) e o quanto elas contribuem para o agravamento da crise ambiental e as mudanças climáticas. Estabelecendo relações e apresentando exemplos de fontes de energia sustentáveis ou renováveis, assim como, potenciais e benefícios da substituição das fontes não renováveis por fontes renováveis na geração de energia elétrica.

Na sequência, os discentes foram alertados sobre os riscos que a escassez dos recursos naturais pode causar à humanidade e ao planeta, por meio da observação de fenômenos locais, regionais, nacionais e mundiais, que retratam mudanças na paisagem e na vida das populações. Vários exemplos foram citados pelo pesquisador e pelos discentes como: enchentes cada vez maiores e secas prolongadas, poluição dos rios, mares e oceanos, morte da vida aquática e escassez de alimentos, crise hídrica, devastação de florestas e degradação de biomas, tempestades, furacões e chuvas ácidas, aumento da temperatura, incêndios, aparição e proliferação de doenças e pandemias, morte da população, dentre outros.

E por fim, foram discutidos os atuais padrões de consumo da sociedade e o quão importante e urgente é a mudança para ações e hábitos sustentáveis, como forma de conter o avanço da crise ambiental e das mudanças climáticas. Nesse momento foram exemplificadas algumas ações consumistas e de desperdício, principalmente em relação ao uso da energia elétrica. Enfatizando e incentivando os discentes da importância de consumir e utilizar produtos e serviços de forma racional, evitando que mais insumos ou recursos naturais sejam extraídos sem a devida necessidade, evitando assim o desperdício e contribuindo na contenção do agravamento da crise ambiental.

3- Agenda 2030 – a relevância atribuída a agenda, justifica sua abordagem, pelo esforço global que ela representa na tentativa de conter a crise ambiental e as mudanças climáticas. E, pelo intermédio desta oficina, que os discentes participantes tiveram o primeiro contato com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS. Logo, é de se imaginar que a grande maioria dos estudantes e da população, não conhecem a importância desta agenda, adotada em 2015 em Assembleia Geral da ONU.

Diante disso, foi realizada uma exposição introdutória sobre a Agenda 2030 – os 17 ODS e suas 169 metas vinculadas, destacando as dimensões abrangentes para o desenvolvimento sustentável – a econômica, a social e a ambiental. Após a introdução, os discentes foram conduzidos a compreensão da necessidade de um grande esforço global de ações articuladas e coordenadas entre governos, sociedade civil e o setor privado para que os ODS sejam cumpridos até 2030. Também foi ressaltado, que os objetivos e metas estipulados na agenda, estimulam cinco áreas (5 Ps) fundamentais para o alcance do desenvolvimento sustentável, sendo elas: Pessoas; Planeta; Parcerias; Paz e Prosperidade (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2015).

Em seguida, foram apresentados detalhadamente os 17 ODS, com destaque para os de número 7 – energia limpa e acessível, e 12 – Consumo e produção responsáveis, por estarem diretamente ligados a temática central da pesquisa e aos tópicos abordados na oficina.

Contudo, foi enfatizado a inter-relação ou ligação dos temas e subtemas da pesquisa com todos os 17 ODS da Agenda 2030, dada a condição de dependência direta ou indireta com o alcance dos objetivos e metas da agenda. Pontuando diversas situações que exigem e evidenciam a importância da conservação de energia elétrica para o cumprimento da agenda. Ratificando aos discentes que o esforço deve ser de

todos, sem exceção, e que a Educação é fundamental nesse processo, contribuindo com um olhar crítico para ações sustentáveis, capazes de transformar os esforços na materialização dos objetivos e metas da Agenda 2030. (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2015; UNESCO, 2017).

4- Atividade da oficina 2 – a atividade da oficina foi um debate de ideias a partir da reflexão dos discentes sobre os temas abordados. A finalidade da atividade foi coletar dados capazes de evidenciar o nível de compreensão e assimilação dos discentes sobre a temática levantada na oficina, como também, contribuir com os participantes na construção de conhecimentos que estimulem a conservação de energia elétrica, com vistas a alterar seus padrões de consumo por meio de ações sustentáveis.

Inicialmente, os participantes ficaram à vontade para discutir e debater quaisquer dos tópicos que foram apresentados na oficina. Foi acordado o tempo de 15 minutos para apresentação e exposição de ideias para o debate. Após esta fase, foi conduzido pelo pesquisador, o levantando de questões importantes para a discussão que não haviam sido indicadas pelos discentes anteriormente. Novamente foi dado 15 minutos para a discussão, e ao final do tempo, o pesquisador abriu espaço para os discentes tirarem dúvidas ou fazerem perguntas.

Os discentes ainda foram avisados que poderiam enviar outras dúvidas ou perguntas que por ventura surgissem sobre os temas da oficina, por meio dos canais digitais de contato, abertos pelo pesquisador. Também foram disponibilizados materiais de apoio para consulta, como textos, links de vídeos e endereços de sites com matérias e informações relevantes sobre os temas da oficina.

6.1.6 Resultados e análises

A partir dos dados coletados sobre o levantamento e monitoramento do consumo de energia elétrica nas residências dos discentes, apresentamos a síntese dos resultados que foram apurados durante o período de estudo destinado à análise do fenômeno e seus desdobramentos, antes e depois da proposta de intervenção. A finalidade foi evidenciar os impactos causados pela pesquisa, realizando um comparativo dos resultados em relação ao mesmo período de anos anteriores. Deste modo, foi possível avaliar se as ações de conservação de energia elétrica propostas

pela pesquisa tiveram ou não adesão dos discentes e seus familiares, e o quanto impactaram nos resultados.

Diferente da amostra inicial da pesquisa que contemplou 84 consumidores residenciais de energia elétrica em potencial, para esta etapa especificamente, participaram de forma efetiva 23,81% do universo amostral. Dentre os motivos que justificam essa adesão percentual em relação a amostra inicial, os principais foram: a abstenção de discentes nesta etapa da pesquisa e a indisponibilidade dos pais em fornecer a conta de luz. No Quadro 5 a seguir consta o quantitativo e o percentual de participação dos discentes por curso e turma, em relação a amostra inicial da pesquisa.

Quadro 5 - Quantitativo de discentes monitorados na etapa. Coari – Amazonas, 2021.

CURSO	TURMA	TOTAL DISCENTES	DISCENTES PARTICIPANTES	%
Administração	IADM11	23	12	52,17
	IADM21	13	3	23,08
	IADM31	11	0	0,00
	SADIM11	13	3	23,08
	SADIM31	16	0	0,00
Informática para internet	INFW21	5	1	20,00
Manutenção e suporte em informática	IMSI21	3	1	33,33
TOTAL		84	20	23,81

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

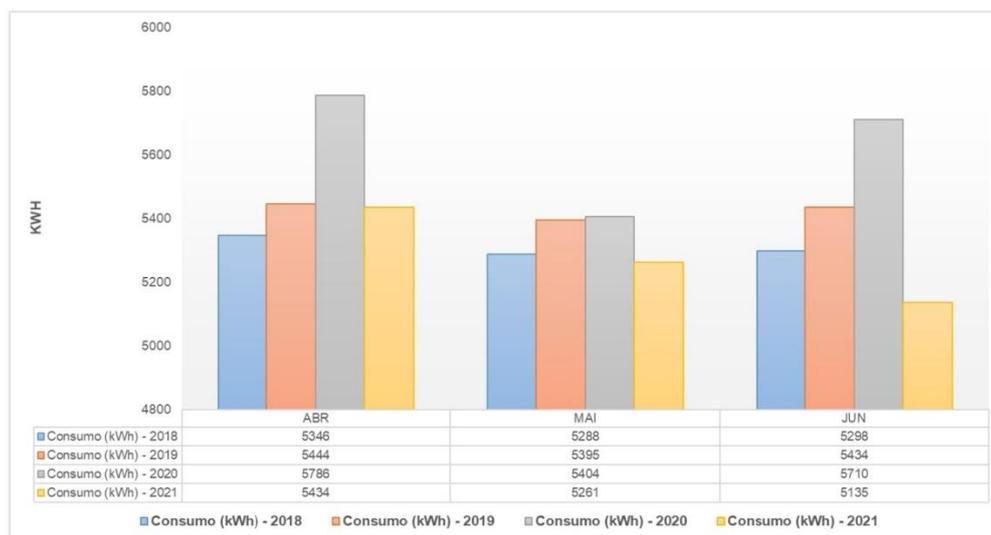
As ferramentas utilizadas pelos discentes para realização das ações de levantamento e monitoramento do consumo da energia elétrica, foram apresentadas e desenvolvidas na oficina “Entendendo a conta de Luz e conhecendo ferramentas de controle do consumo de energia elétrica”, com elas, os discentes aferiram os históricos de consumo de suas residências em anos e períodos anteriores, realizaram o monitoramento e observaram a evolução do consumo de energia elétrica nas suas residências no período de realização da pesquisa – abril a junho de 2021, e forneceram dados por meio de relatórios periódicos (quinzenal e mensal) à medida que eram acompanhados e orientados pelo pesquisador.

Os dados a seguir, correspondem ao levantamento do histórico de medição do consumo de energia elétrica do segundo trimestre dos anos de 2018, 2019 e 2020 das residências dos discentes. Foi realizada a análise estatística descritiva dos dados, observando as variáveis do consumo de energia elétrica nas residências dos

discentes, comparando dados anteriores com os obtidos na pesquisa, realizada entre abril e junho de 2021. De acordo com Reis e Reis (2002, p. 5), este tipo de método estatístico é utilizado “[...] para organizar, resumir e descrever os aspectos importantes de um conjunto de características observadas ou comparar tais características entre dois ou mais conjuntos”.

Os dados gerais foram compilados, descritos e plotados no Gráfico 16, onde podemos observar as variações ocorridas no consumo de energia elétrica nas residências dos discentes ao longo dos meses e anos que contemplaram os períodos de interesse da pesquisa (2º trimestre de cada ano).

Gráfico 16 - Levantamento do consumo de energia elétrica das residências dos discentes por períodos. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

De acordo com os dados registrados, o consumo total dos períodos foram: 15.932 kWh/2018; 16.273 kWh/2019; 16.900 kWh/2020 e 15.830 kWh/2021. A partir desses números, podemos observar que, houve um crescimento gradual do consumo de energia elétrica nas residências analisadas até 2020, seguido de uma queda em 2021, na ordem de (-6,33%) em relação ao 2º trimestre do ano anterior. Dados da EPE (2021), apontam o mesmo padrão de crescimento observado na pesquisa, a nível de Brasil e Amazonas. Porém, com uma diferença – no 2º trimestre de 2021, o consumo nacional da classe residencial continuou a subir, atingindo um crescimento de 4,76% em relação ao 2º trimestre de 2020, enquanto a classe residencial do Amazonas, reduziu em (-2,19%) o consumo de energia elétrica em comparação com o mesmo período.

A partir desses dados também foi possível identificar e comparar variáveis do consumo de energia elétrica nas residências dos discentes entre os cenários de pandemia e pré-pandemia, partindo da premissa que o isolamento social provocado para conter o avanço da crise sanitária, alterou a rotina da população que passou a ficar mais tempo em casa aumentando o tempo de uso dos equipamentos elétricos, e, por conseguinte, elevando os níveis de consumo de energia elétrica e os custos com a conta de luz. Observação unânime apontada pelos discentes.

De acordo com os dados, observamos que o maior consumo de energia elétrica registrado corresponde ao mês de abril de 2020, coincidindo com as medidas mais restritivas de circulação e aglomeração de pessoas para conter a disseminação da pandemia no Estado do Amazonas, conforme os normativos: Decreto n.º 42.145, de 31 de março de 2020; Decreto n.º 42.158, de 04 de abril de 2020 e Decreto n.º 42.193, de 15 de abril de 2020, que versa sobre o Estado de Calamidade Pública em todo o Estado do Amazonas, decorrente de desastre natural classificado como grupo biológico/epidemias e tipo doenças infecciosas virais (COVID-19) -COBRADE 1.5.1.1.0.

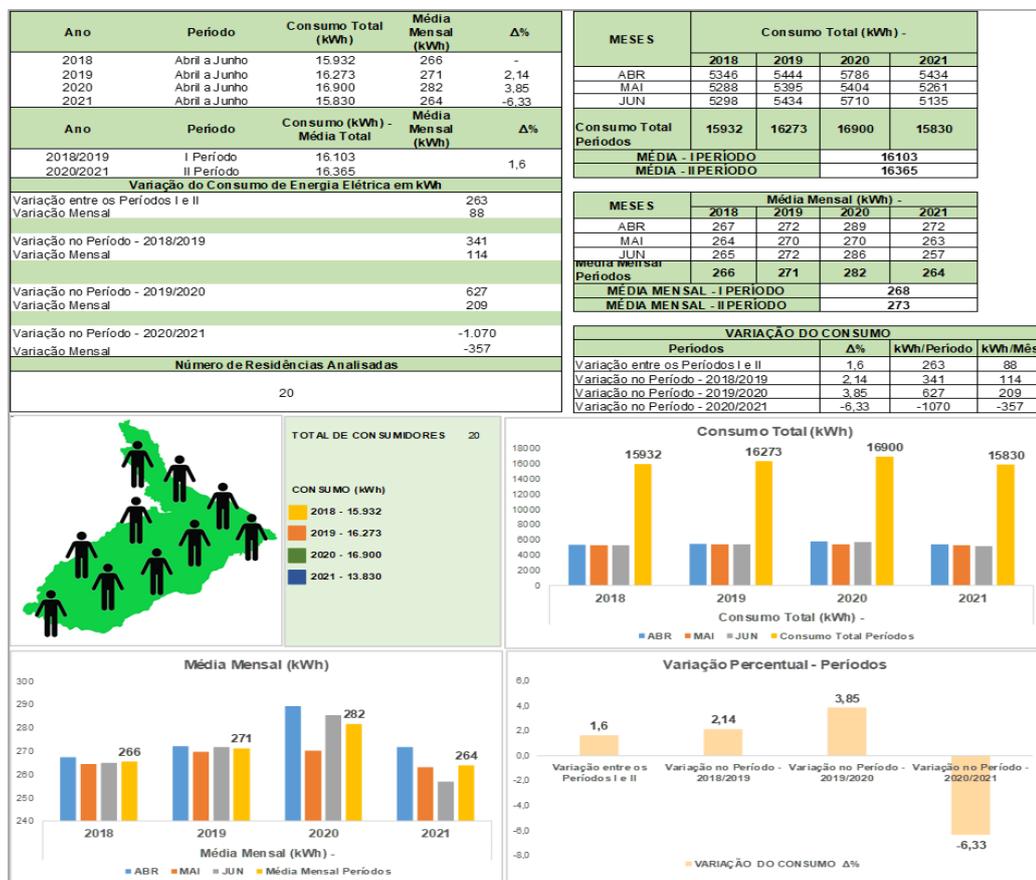
Seguindo a análise, extraímos a média dos dados totais do consumo de energia elétrica do 2º trimestre de 2018 e 2019 (anos pré-pandemia) e intitulamos de I Período, e do 2º trimestre de 2020 e 2021 (anos de pandemia) e intitulamos de II Período. O resultado mostrou que houve uma variação de 1,6%, indicando crescimento do consumo de energia elétrica nas residências no II Período em relação ao I Período. Entretanto, quando comparamos com os indicadores nacionais e estaduais utilizando os mesmos critérios de análise, temos um crescimento de 5,5% e 3,6% respectivamente, de acordo com números registrados pela EPE (2021) para os períodos.

Os resultados comprovam que, de fato, a pandemia contribuiu para o aumento do consumo de energia elétrica no II Período em todos os âmbitos – local, estadual e nacional. Entretanto, com indicadores de impacto e variáveis diferentes, pois, o resultado local atribuído ao período (1,6%), sofreu impacto da pesquisa, e por isso, apresentou um crescimento menor em relação aos índices estaduais (3,6%) e nacionais (5,5%) para a classe residencial no período. Porém, cabe destacar que a nível nacional, o consumo elétrico residencial também foi afetado pela crise hídrica no 2º trimestre de 2021, que contribuiu para o aumento do consumo e dos custos de geração de energia elétrica no período (COUTO, 2021).

Outro dado que podemos citar em comparação com o indicador nacional e que, o II Período no Amazonas, contempla parte do período chuvoso, logo, as temperaturas se tornam mais amenas, e, por conseguinte, menor utilização de equipamentos elétricos, principalmente os de refrigeração, pela população. Diferente do verão amazônico, que tem início no segundo semestre do ano, marcado por altas temperaturas.

Apesar disso, foi notório aumento do consumo de energia elétrica nas residências dos discentes no 2º trimestre de 2020, primeiro ano de pandemia, à medida que, os resultados do 2º trimestre de 2021 (período de realização da pesquisa) evoluíram positivamente (Figura 14), apresentando uma redução no consumo de (-6,33%) ou (-1.070 kWh) em relação ao mesmo período do ano anterior. Esse dado revela que as ações de conservação propostas aos participantes da pesquisa, contribuíram para redução do consumo de energia elétrica no período.

Figura 14 - Resumo dos principais resultados da análise de dados. Coari – Amazonas, 2021.

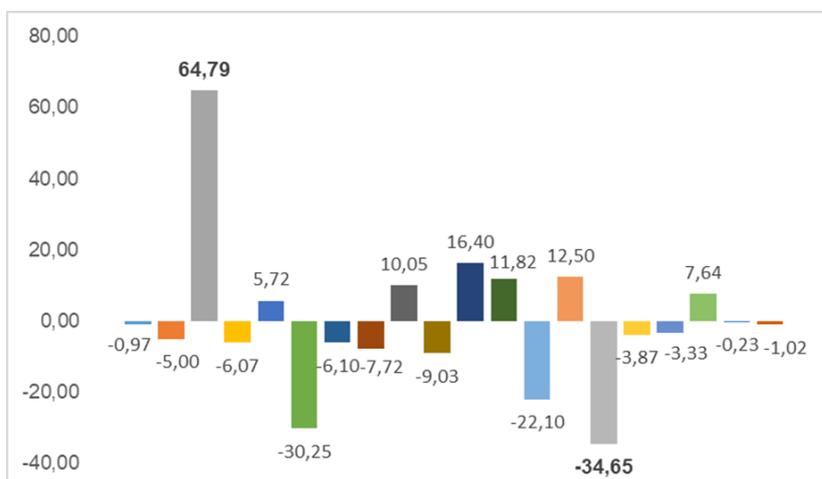


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Contudo, cabe destacar que o desafio proposto aos discentes de reduzir o consumo de energia elétrica nas suas residências em 10% ao final da pesquisa, em comparação ao mesmo período do ano anterior (2º trimestre de 2020), não foi alcançado em sua totalidade. Ainda assim, o resultado global atingiu mais de 60% da meta acordada com os participantes.

No Gráfico 17 está a representação dos resultados obtidos pelos consumidores em relação a meta estipulada para o período, onde a residência mais econômica atingiu um índice de redução de (-34,65%), e a menos econômica elevou o consumo ao patamar de 64,79% em relação ao mesmo período do ano anterior. Dentre as justificativas dos discentes para o não cumprimento da meta estão: a falta de adesão as ações de conservação de energia elétrica pelos familiares (55%); afrouxamento das medidas de economia de energia (25%); e a ampliação da moradia para criação de ponto comercial (5%). Os demais participantes (15%), superaram o índice de redução do consumo de energia elétrica estipulado para o período.

Gráfico 17 - Índices comparativos de consumo de energia elétrica obtidos no 2º trimestre de 2021 em relação ao 2º trimestre de 2020, por residência. Coari – Amazonas, 2021.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Conclui-se com esses dados, que as ações de conservação de energia elétrica propostas pela pesquisa, surtiram efeito positivo para 65% dos participantes, convergindo para ganhos de ordem econômica e ambiental.

No quesito econômico, os indicadores mostram que o custo médio mensal da conta de luz dos participantes no período, passou de R\$ 195,33 em 2020, para R\$ 182,97 em 2021 (Quadro 6), de acordo com o valor da tarifa convencional da classe

residencial (0,693), estabelecida pela Resolução Homologatória n.º 2.795/2020 da ANEEL, aplicada aos consumidores residenciais de energia elétrica do município de Coari pela concessionária Amazonas Distribuidora de Energia S/A no período (ANEEL, 2020; AMAZONAS ENERGIA, 2021).

Quadro 6 - Custo médio mensal da conta de luz dos participantes nos períodos. Coari – Amazonas, 2021.

MESES	Consumo Médio (kWh)	
	2020	2021
ABR	289	272
MAI	270	263
JUN	286	257
Média Mensal Períodos	282	264
Custo Médio Mensal 2020	195,33	
Custo Médio Mensal 2021	182,97	
Tarifa Residencial	0,693	

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

No quesito ambiental, o principal ganho corresponde a redução da emissão de CO₂ na atmosfera, causada pela diminuição da queima de gás natural (combustível fóssil, matéria prima utilizada pela UTE do município para geração de energia elétrica) no 2º trimestre de 2021 (período da pesquisa) em relação ao 2º trimestre de 2020. A redução da emissão de dióxido de carbono no período, representou em média (-6%) de acordo com dados obtidos por meio da calculadora de CO₂ do Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – IDESAM (2021).

O resultado tem sua parcela de contribuição no combate as emissões de CO₂ em 2021, pois, segundo o relatório da *International Energy Agency* – IEA (2021), a previsão é de retomada do crescimento das emissões globais de CO₂ relacionadas ao consumo de energia, cuja recuperação prevista é de quase 5%.

No cenário nacional a tendência também é de alta nas emissões, considerando o resultado publicado na Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica pela EPE em dezembro de 2021. O consumo total de energia elétrica no Brasil, aponta um crescimento de 5,3% (499.361 GWh) em relação a 2020 (474.361 GWh), tendo como referência o mês de novembro no acumulado de 12 meses. Reflexo da recuperação do consumo elétrico nas atividades industriais (9,6%) e comerciais (4,3%), pela retração do cenário pandêmico da Covid-19. A classe residencial e outros, também

fecharam o período com crescimento no relatório, com 2,7% e 1,9% respectivamente (EPE, 2021).

6.1.7 Impacto dos resultados da Pesquisa

As análises do resultado da pesquisa e seus impactos tiveram como base avaliativa os dados qualitativos e quantitativos obtidos por meio do questionário de pesquisa, das oficinas, dos encontros e interações virtuais e das atividades realizadas pelos discentes. Foi possível observar que, parte da amostra, (65% dos discentes) se revelaram dispostos a discutir sobre o tema e colaborar com a pesquisa, porém, pouco mais 23% da amostra inicial cumpriram todas as etapas deste estudo.

Os resultados mostraram que, ainda com as dificuldades encontradas para realização da pesquisa em ambiente remoto, foi possível estabelecer uma boa relação com os participantes, o que facilitou a implementação de práticas pedagógicas interdisciplinares e significativas. Estas práticas, despertaram a curiosidade dos participantes e elevaram o nível do aprendizado sobre as ações de conservação de energia elétrica e os benefícios socioambientais agregados.

Os discentes foram conduzidos à reflexão, tanto sobre os padrões de consumo da sociedade pós-moderna, quanto sobre suas próprias ações de consumo no seu contexto sociocultural, a partir de suas experiências e observações. Essa dinâmica, abriu portas para ressignificação do pensamento que tinham sobre a relação homem-natureza-energia (MORIN, 2007, 2015).

O despertar dessa experiência trouxe à tona habilidades e competências ainda pouco trabalhadas pelos discentes, nas áreas da linguagem, comunicação, arte e interpretação de conceitos e dados. Além da potencialização de atributos já internalizados nas áreas da matemática, informática, administração e economia. E o mais importante, a pesquisa imprimiu a ideia aos discentes de que, é preciso pensar de forma complexa, reflexiva e crítica, para agir de forma responsável. Esta ideia é, primordial para que surjam valores que prezem pela harmonia entre homem e natureza, que uma vez existentes, sejam cultivados, priorizados e executados por meio de ações e/ou atitudes sustentáveis.

Nesse sentido, considerando os resultados obtidos, é possível concluir que a pesquisa impactou positivamente os discentes participantes para uma visão racional sobre o consumo de energia elétrica. A análise dos dados constatou que as ações

propostas pela pesquisa, de fato, contribuíram tanto para ganhos econômicos quanto ambientais, e que é possível reduzir impactos socioambientais pelo uso eficiente, seguro e sustentável da energia elétrica.

Este estudo, ainda evidencia que, a prática pedagógica interdisciplinar e contextualizada, se faz necessária para discussão das temáticas e problemáticas socioambientais no ambiente escolar, de maneira a contribuir na formação dos cidadãos e no combate a crise ambiental que vem se agravando ao longo das décadas.

7 PRODUTO EDUCACIONAL

A construção do produto educacional como intervenção pedagógica foi objetivo principal deste estudo. O material produzido consiste em um Guia Didático que contempla roteiros pedagógicos sobre o uso racional de energia elétrica. De acordo com Rangel, Delcarro e Oliveira (2019), o guia didático auxilia na ressignificação de saberes e apreensão de conteúdo, além de estimular a autonomia no processo de aprendizagem.

A estratégia metodológica foi conduzida por meio de oficinas temáticas. Acreditamos que a oficina, pela sua natureza dinâmica, participativa e colaborativa, além de reunir teoria e prática e troca de experiências, desperta maior interesse e autonomia dos participantes na construção do conhecimento (VALLE; ARRIADA, 2012).

Com abrangência interdisciplinar, contextualizada, significativa e didático-pedagógica, a técnica da oficina promove a mudança do pensamento por ações reflexivas, transformando o sujeito e sua percepção do objeto (MOREIRA; MASINI, 2006; MORIN, 2007; FAZENDA, 2008).

A partir dessa premissa, e, considerando o agravamento da crise ambiental causado pelos modos de vida da sociedade pós-moderna e a supervalorização do capital em detrimento da conservação ambiental, o objetivo desse recurso didático é subsidiar professores do Ensino Básico a como planejar, elaborar e aplicar roteiros pedagógicos sobre a temática da conservação de energia elétrica e demais problemáticas socioambientais associadas, visando sensibilizar os discentes de que, práticas sustentáveis de conservação de energia elétrica contribuem com a redução

dos impactos ambientais, mudanças climáticas e demais desdobramentos da crise (LEFF, 2001,2002; IPCC, 2021).

O produto também contribui para o rol de ferramentas didático-pedagógicas que visam o desafio de incrementar as Ciências Ambientais nas escolas de Ensino Básico, dada a natureza transversal de ambas no currículo escolar, necessitando de esforços extracurriculares dos professores para abordagem. O produto ainda pode ser adaptado a qualquer série do Ensino Básico.

O Guia Didático – Roteiros pedagógicos sobre o uso racional de energia elétrica, é composto pela fase introdutória, 4 Unidades e 5 etapas. Desenvolvido a partir da pesquisa, os roteiros seguem os moldes de abordagem, planejamento e aplicação, descritos nos capítulos 1, 2 e 3, com orientações de como criar, utilizar e desenvolver ferramentas e estratégias pedagógicas sobre o uso racional de energia elétrica, além de dicas de materiais de apoio, conteúdos e instrumentos didáticos. Porém, as práticas foram adaptadas para o ambiente presencial e não remoto, como ocorreu na pesquisa. Vejamos no Quadro 7 a seguir, a composição do produto educacional:

Quadro 7 - Composição do Guia Didático. Coari – Amazonas, 2021.

Fase Introdutória	<p>Apresentação; Introdução; Conceito e definições; Organização do roteiro e abordagem: Escolha da temática; Sondagem inicial; Apresentação dos conteúdos; Desenvolvimento do tema; Avaliação;</p> <p>Fases do Planejamento: 1-Conhecer o público e a realidade a qual estão inseridos; 2- Traçar os objetivos; 3- Escolher os conteúdos; 4- Definir técnicas didático-pedagógicas , ferramentas e recursos; 5- Análise dos resultados - avaliação</p>
UNIDADE 1 - Elaborando o roteiro pedagógico	<p>Etapa 1: Tema central; Objetivo Geral; Público alvo; Relação Interdisciplinar.</p> <p>Etapa 2: Sondagem diagnóstica - Questionário; Objetivo; Tempo estimado - entre 1 e 2 aulas; Sugestão de tópicos norteadores para o questionário. Dicas e sugestões de materiais de apoio</p>
UNIDADE 2 - Subtemas	<p>Etapa 3 - Apresentação dos conteúdos: Estratégia metodológica - oficinas temáticas; Ferramentas e recursos tecnológicos; Sugestões gerais; Dicas e sugestões de materiais de apoio.</p> <p>Oficinas temáticas: 1- História da energia elétrica: surgimento e relação com a sociedade; 2- Relação entre o consumo de energia elétrica e as mudanças climáticas; 3- Entendendo a conta de luz e conhecendo ferramentas de controle do consumo de energia elétrica.</p>
UNIDADE 3 - Roteiros das oficinas	<p>Etapa 4 - Desenvolvimento dos temas:</p> <p>Oficina 1 - História da energia elétrica: surgimento e relação com a sociedade: Objetivos; Abordagem - introdutória e exploratória; Tempo estimado - entre 1:30h e 2:00h aula; Indicação de tópicos e orientações; Dicas e sugestões de materiais de apoio; Atividades da oficina.</p> <p>Oficina 2 - Relação entre o consumo de energia elétrica e as mudanças climáticas: Objetivos; Abordagem - Descritiva e explicativa; Tempo estimado - entre 2 e 3 aulas; Indicação de tópicos e orientações; Dicas e sugestões de materiais de apoio; Atividades da oficina.</p> <p>Oficina 3 - Entendendo a conta de luz e conhecendo ferramentas de controle do consumo de energia elétrica: Objetivos; Abordagem - explicativa; Tempo estimado - entre 1:40h e 2:30h aula; Indicação de tópicos e orientações; Dicas e sugestões de materiais de apoio; Atividades da oficina.</p>
Unidade 4 - Análise dos resultados	<p>Etapa 5 Avaliação</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações do ser humano à luz do modelo capitalista, vem semeando crises de ordem social e ambiental ao longo do tempo. Nesse sentido, contrapondo este cenário, vimos na formação crítica e contextualizada dos cidadãos, o caminho para o resgate dos princípios e valores éticos universais, pautados na igualdade social e na justiça socioambiental.

Nessa conjuntura, a pesquisa contribui para este entendimento e evidencia o quanto é necessário e importante trabalhar a temática socioambiental sobre o uso racional de energia elétrica na escola, visto o grau de interdependência estabelecida na relação entre sociedade, energia e ambiente, os desafios, e os impactos causados por essa relação no planeta.

A pesquisa mostrou que é possível sensibilizar os discentes sobre o uso eficiente, seguro e sustentável da energia elétrica por meio de práticas pedagógicas contextualizadas e interdisciplinares. Os resultados finais apontaram que 65% dos participantes atingiram índices de redução no consumo de energia elétrica nas suas residências em comparação com o mesmo período do ano anterior a pesquisa, 2020.

Demonstrou ainda que, foi possível despertar nos discentes participantes, a capacidade de perceberem as problemáticas socioambientais por um novo prisma, ampliando seus conhecimentos pela motivação e potencialização da reflexão.

Os discentes vivenciaram e aprenderam na prática que as ações de conservação de energia elétrica convergem para impactos socioambientais positivos, reduzindo custos sociais e ambientais, além da ressignificação do pensamento em relação ao meio onde estão inseridos, e, conseqüentemente, em relação ao mundo.

Sabemos que muito precisa ser feito no âmbito escolar, e que os estudos sobre esta temática não se encerram aqui, mas, acreditamos que a pesquisa assim como o produto educacional tem sua importância e significância frente aos desafios socioambientais (atuais e futuros) vinculados à necessidade da conservação do uso racional da energia elétrica, para o bem da humanidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL (BRASIL). **Sistema de informações de geração da ANEEL - SIGA**. Brasil: SCG/ANEEL, 2021. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2liwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>. Acesso em: 24 dez. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL (Brasília). **Informativo ANEEL de deliberações da diretoria**: outubro/2020. Brasília-DF: ANEEL, 2020. Disponível em: https://www.aneel.gov.br/documents/654778/19224298/InfoOutubro_2020.pdf/5232ad56-5cb9-054a-96c4-c83374f6f14d. Acesso em: 21 out. 2021.

ALMEIDA, N. A. S.; MAFRA, R. Z. **Economia ambiental e dos recursos naturais**: teoria e prática no contexto amazônico. Manaus: Universidade do Estado do Amazonas - UEA, Escola Superior de Ciências Sociais, Departamento de Economia, 2014. 168 p.

AMAZONAS ENERGIA (AMAZONAS). **Demonstrações financeiras 2020**: Relatório dos auditores independentes sobre as demonstrações financeiras. Manaus-AM: Amazonas Energia, 2021. 91 p. Disponível em: <https://website.amazonasenergia.com/wp-content/uploads/2021/07/Demonstra%C3%A7%C3%B5es-Financeiras-2020.pdf>. Acesso em: 19 set. 2021.

AMAZONAS ENERGIA (AMAZONAS). **Empresa**: relatórios de administração. Manaus-AM: AMAZONAS ENERGIA, 2020. Disponível em: <https://website.amazonasenergia.com/wp-content/uploads/2021/07/Demonstra%C3%A7%C3%B5es-Financeiras-2020.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONSCIENTIZAÇÃO PARA OS PERIGOS DA ELETRICIDADE - ABRACOPEL (São Paulo); INSTITUTO BRASILEIRO DO COBRE - PROCOBRE (São Paulo). **Raio X das instalações elétricas residenciais brasileiras**. São Paulo: ABRACOPEL, março 2017. 30 p. Disponível em: <https://abracopel.org/wp-content/uploads/2020/07/Raio-X-das-Instala%C3%A7%C3%B5es-El%C3%A9tricas-Residenciais-Brasileiras.pdf>. Acesso em: 5 out. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONSCIENTIZAÇÃO PARA OS PERIGOS DA ELETRICIDADE - ABRACOPEL (São Paulo). **Anuário estatístico de acidentes de origem elétrica 2021**: Ano base 2020. Salto-SP: ABRACOPEL, 2021. 88 p. Disponível em: https://abracopel.org/wp-content/uploads/2021/04/Anuario-Abracopel-2021_vs.-final.pdf. Acesso em: 5 nov. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONSCIENTIZAÇÃO PARA OS PERIGOS DA ELETRICIDADE - ABRACOPEL (São Paulo). **Anuário estatístico de acidentes de origem elétrica 2020**: Ano base 2019. Salto-SP: ABRACOPEL, 2020. 72 p.

Disponível em:

https://abracopel.org/wpcontent/uploads/2020/02/Anu%C3%83%C2%A1rio_2020-Site.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (Rio de Janeiro).

ABNT NBR 5410:2004: Instalações elétricas de baixa tensão. 2. ed. Rio de Janeiro - RJ: ABNT, 2004. 209 p. ISBN 978-85-07-00562-9.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT (Rio de Janeiro).

ABNT NBR 5419:2000: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. 2. ed. Rio de Janeiro - RJ: ABNT, 2001. 32 p.

BAKHTIN, M. **Para uma filosofia do ato responsável**. Tradução Valdemir Miotello e Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro e João Editores, 2010.

BBC NEWS BRASIL. **COP26**: As críticas do Brasil a relatório da ONU crucial para conferência sobre mudanças climáticas. [S. l.]: BBC NEWS BRASIL, 21 out. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-58928120>. Acesso em: 13 dez. 2021.

BBC NEWS BRASIL. **Os 15 países que emitiram mais CO2 nos últimos 20 anos (e em que posição está o Brasil)**. [S. l.]: BBC NEWS BRASIL, 21 dez. 2019.

Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-50811386>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004**. Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE e dá outras providências. Brasília DF: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.847.htm. Acesso em: 5 mar. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010**. Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica; altera as Leis nos 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.925, de 23 de julho de 2004, e 10.438, de 26 de abril de 2002; e dá outras providências. Brasília-DF: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 21 jan. 2010. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12212.htm. Acesso em: 30 jul. 2021.

CAPRA, F. **As conexões ocultas**: ciência para uma vida sustentável. Tradução de: Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2002. 296 p. ISBN 8531607485.

CARTAXO, E. F.; COELHO, I. M. H. V.; PAIXÃO, V. Sustentabilidade do programa “Luz para Todos” no estado do Amazonas. **Revista Brasileira de Energia**, Brasília, DF, v. 12, n. 1, p. 1-8, 2006.

CARVALHO, J. F. Energia e sociedade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 28, n. 82, p. 25 - 39, dez. 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/88917>. Acesso em: 4 mar. 2020.

CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: CINQUETTI, H. S.; LOGAREZZI, A (org.). **Consumo e resíduos: fundamentos para o trabalho educativo**. São Carlos: EdUFSCAR, 2006, p. 19-41.

COUTO, F. **A crise energética no Brasil em 2021**. [S. l.]: Brasil energia, 8 set. 2021. Disponível em: <https://energiahoje.editorabrasilenergia.com.br/a-crise-energetica-no-brasil-em-2021/>. Acesso em: 15 set. 2021.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (org.). **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Carlos: Studio Nobel, 1996. 265 p.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS - DIEESE (SÃO PAULO). Nota Técnica n.º 258. **Privatização da Eletrobrás: risco para a soberania energética do país**, São Paulo: DIEESE, 27 maio 2021. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/notatecnica/2021/notaTec258Eletrobras.html>. Acesso em: 15 out. 2021.

DOTTO, B. C. A educação socioambiental como tema gerador a partir do lugar de vivência. **Revista do Centro de Educação**, Santa Maria, vol. 41, n. 3 p. 631-644, set./dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.5902/1984644417438>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/17438>. Acesso em: 13 set. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE (BRASIL). **Balanco energético nacional 2021**: Ano base 2020. Rio de Janeiro: Empresa de pesquisa energética - EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-596/BEN2021.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE (BRASIL). **Fontes de Energia**. Brasil: EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/fontes-de-energia>. Acesso em: 20 out. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE (BRASIL). **Matriz energética e elétrica**. Brasil: EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 20 out. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE (BRASIL). **Publicações**: consumo mensal de energia elétrica por classe (regiões e subsistemas). Rio de Janeiro: EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/consumo-de-energia-eletrica>. Acesso em: 10 dez. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE (BRASIL). **Publicações**: Resenha mensal do mercado de energia elétrica. Brasil: EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/resenha-mensal-do-mercado-de-energia-eletrica>. Acesso em: 23 out. 2021.

EVANS, S. **Emissions analysis**: Which countries are historically responsible for climate change?. [S. l.]: Carbon Brief: clean on climate, 5 out. 2021. Disponível em:

<https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change>. Acesso em: 20 dez. 2021.

FAZENDA, I. C. A. (org.). GODOY, H. P (coord). **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. São Paulo: Cortez, 2014.

FAZENDA, I. C. A. (org.). **O que é Interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FEITOSA, E. F. *et al.* As práticas pedagógicas como o 'ensino remoto' de Fortaleza no contexto da pandemia COVID-19. **Revista eletrônica arma da crítica**, [s. l.], ano 10, n. 14, p. 143-153, dezembro 2020. Disponível em: http://www.armadacritica.ufc.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=100:artigos_dezembro_2020&Itemid=128. Acesso em: 10 set. 2021.

FILHO, D. S. **Dimensionamento de usinas hidrelétricas através de otimização evolutiva**. Orientador: Prof. Dr. Adriano Alber de França Mendes Carneiro. 2003. Tese (Doutorado em engenharia elétrica) – Escola de Engenharia de São Carlos, USP, 2003.

FONSECA, T. V. M. A revolução dos vapores na navegação marítima. *História Econômica & História de Empresas*, Niterói, v. 21, n. 2, p. 479-517, 27 dez. 2018. Semestral. Disponível em: <https://www.hehe.org.br/index.php/rabphe>. Acesso em: 5 mar. 2020.

FRANCO, M. A. R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista brasileira de estudos pedagógicos - RBEP**, Brasília-DF, v. 97, n. 247, p. 534-551, Set./Dez. 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S2176-6681/288236353>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/m6qBLvmHnCdr7RQjJVSPzTq/?lang=pt>. Acesso em: 7 set. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 45. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, J. S.; FREITAS, J. S. Matriz energética amazônica: convencional ou renovável? **Observatorio de la Economía Latinoamericana: revista eumednet.**, [s. l.], dez 2018. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/12/matriz-energetica-amazonica.html>. Acesso em: 5 maio. 2020.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energias renováveis: um futuro sustentável. **Revista USP**, [S. l.], n. 72, p. 6-15, 2007. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i72p6-15. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13564>. Acesso em: 20 dez. 2021.

GOVERNO DO AMAZONAS (AMAZONAS). **Com gás natural, usina atende 100% de Coari e reduz emissões**. Manaus-AM: Governo do Estado do Amazonas, 12 mar. 2020. Disponível em: <http://www.amazonas.am.gov.br/2020/03/com-gas-natural-usina-atende-100-de-coari-e-reduz->

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (BRASIL). **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2021**. Brasil: IBGE, 2021. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/estimativa_dou_2021.pdf. Acesso em: 20 dez. 2021.

INSTITUTO DE CONSERVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AMAZONAS – IDESAM (AMAZONAS). **Calculadora de CO₂**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://idesam.org/calculadora/>. Acesso em: 25 out. 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS - IFAM (Amazonas). **Plano de desenvolvimento institucional - PDI: 2019 - 2023**. Manaus: IFAM, 2019. 419 p.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC (Geneva). **AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Geneva: IPCC, 9 ago. 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 6 set. 2021.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA (Paris). **Data and statistics: electricity generation by source, World 1990-2019**. Paris: IEA, 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=ElecGenByFuel>. Acesso em: 18 dez. 2021.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA (Paris). **Global Energy Review 2021: Assessing the effects of economic recoveries on global energy demand and CO₂ emissions in 2021**. Paris: IEA, 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021>. Acesso em: 20 set. 2021.

IPED (São Paulo). **Conceitos da energia elétrica**. São Paulo: Instituto Politécnico de Ensino a Distância - IPED, 2021. Disponível em: <https://www.iped.com.br/materias/cotidiano/conceitos-energia-eletrica.html>. Acesso em: 10 nov. 2021.

JÚNIOR, J. S. da S. **Energia elétrica**. [S. l.]: PrePara Enem, 2021. Disponível em: <https://www.preparaenem.com/fisica/energia-eletrica.htm>. Acesso em: 10 nov. 2021.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1998. 257 p.

LEFF, E. A Cada quien su virus La pregunta por la vida y el porvenir de una democracia viral: Historia de una ceguera colectiva. **Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña - HALAC, Revista de la SOLCHA**, México, v. 10, n.1 Suplementaria, p. 1-31, 18 jul. 2020. DOI <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2020v10iEd.Sup.1>. Disponível em: <https://halacsolcha.org/2020Leff.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. Tradução de: Sandra Valenzuela, revisão técnica de Paulo Freire Vieira. 5. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002. 239 p.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Tradução de: Lúcia Mathilde Endlich Orth. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. 494 p.
MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME (Brasil). CONPET. **CONPET na escola**. Brasil: CONPET, 1 jun. 2012. Disponível em: http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudogerais/conpetnaescola.shtml. Acesso em: 10 maio. 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME (Brasil). PROCEL. **PROCEL educação**: informação e cidadania. Brasil: Procelinfo, 2006. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMID34F30E81B2447F8ACF2A015BB538C4PTBRIE.htm>. Acesso em: 10 maio. 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME (BRASIL). **Resenha energética brasileira 2021**: Ano base 2020. Brasília - DF: MME, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/ResenhaEnergéticaExercício2020final.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2021.

MOREIRA, J. A. M.; HENRIQUES, S.; BARROS, D. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, São Paulo, n. 34, p. 351-364, jan./abr. 2020. DOI <https://doi.org/10.5585/Dialogia.N34.17123>. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/17123>. Acesso em: 13 set. 2021.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. In: MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999. cap. 10, p. 151-165. Disponível em: <http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20131/SLC0630-1/Ausubel-Moreira.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2020.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem significativa em revista**: Meaningful Learning Review, 2011, v.1, ed. 3, p. 25-46, dez 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/index.php?go=artigos&idEdicao=3>. Acesso em: 15 abr.2020.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

MORIN, E. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. ALMEIDA, M. C.; CARVALHO, E. A. (org.). Tradução de: Edgard de Assis Carvalho. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 104 p. ISBN 978-85-249-0884-2.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução de: Eliane Lisboa. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015. 120 p. ISBN 978-85-205-0598-4.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de: Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. 2. Ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000. 118 p. Título original: Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur. Bibliografia. ISBN 85-249-0741-X (Cortez).

MORIN, E; CIURANA, E. R; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. Tradução de: Sandra Trabucco Valenzuela; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. São Paulo: Cortez, 2003. 111 p. ISBN:85-249-0937-4.

MOTA, A. B. S. **Mapeamento termohigrométrico do município de Coari-AM utilizando transecto móvel**. Orientador: Profa. Dra. Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira. 2017. 67 f. Tese (Doutorado em Física Ambiental) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de PósGraduação em Física Ambiental, Cuiabá, 2017.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (BRASIL). **A ONU e o meio ambiente**. Brasil: ONU Brasil, 16 set. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 15 out. 2021.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (BRASIL). **Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Brasil: ONU Brasil, 15 set. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 15 out. 2021.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (BRASIL). **Aquecimento global atinge níveis sem precedentes e dispara "alerta vermelho" para a humanidade**. Brasil: Nações Unidas Brasil, 9 ago. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/139401-aquecimento-global-atinge-niveis-sem-precedentes-e-dispara-alerta-vermelho-para-humanidade>. Acesso em: 20 out. 2021.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (Brasília-DF). **COP26: Enquanto promessas são feitas, combustíveis fósseis recebem trilhões em subsídios**. Brasília-DF: ONU Brasil, 12 nov. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/158254-cop26-enquanto-promessas-sao-feitas-combustiveis-fosseis-recebem-trilhoes-em-subsidios>. Acesso em: 20 nov. 2021.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL (BRASIL). **População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU**. Brasil: ONU Brasil, 17 jul. 2019. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/83427-populacao-mundial-deve-chegar-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu>. Acesso em: 18 out. 2021.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA - ONS (BRASIL). **Sobre o SIN: O sistema em números**. Brasil: SIN, 2021. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>. Acesso em: 5 dez. 2021.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO - ONS (Brasil). **Plano anual da operação energética dos sistemas isolados para 2020 - PEN SISOL 2020**: DPL-REL-0248/2019. 3. ed. Rio de Janeiro: ONS, 2020. 78 p. Disponível em: <http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/DPL-REL-0248-2019%20-%20PEN%20SISOL%202020.pdf#search=PEN%20SISOL%202020>. Acesso em: 16 maio. 2020.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO - ONS (Rio de Janeiro). **Plano anual da operação energética dos sistemas isolados para 2021**: PEN SISOL 2021. Rio de Janeiro - RJ: ONS, 2021. Disponível em: <http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/DPL-REL-0250-2020%20-%20PEN%20SISOL%202021.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

ORNELLAS, A. J. **A energia dos tempos antigos aos dias atuais**. Maceió-AL: Edufal - Editora da Universidade Federal de Alagoas, 2006. 71 p.

PASSARINHO, N. **COP26**: países em desenvolvimento acusam nações ricas de cobrar resultados sem entregar dinheiro. Glasgow: BBC NEWS BRASIL, 12 nov. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-59257035>. Acesso em: 20 dez. 2021.

RANGEL, F. S.; DELCARRO, J. C. S.; OLIVEIRA, L. G. **Como se faz?**: guia didático. Espírito Santo: Instituto Federal do Espírito Santo – IFES - EDUCIMAT, 2019. 12 p. Disponível em: https://issuu.com/jessicadelcarro2/docs/livreto_guia_didatico#:~:text=Dessa%20maneira%2C%20guia%20did%C3%A1tico%20pode,conhecimento%2C%20ressignifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20conceitos%20e. Acesso em: 20 nov. 2021.

REIS, E. A.; REIS, I. A. **Análise descritiva de dados**: Relatório técnico do departamento de estatística da UFMG. 1. ed. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, 2002. 64 p.

SANTOS, B. S. **A cruel pedagogia do vírus**. Coimbra: ALMEDINA, 2020. 32 p. ISBN 978-972-40-8496-1. Disponível em: https://www.abennacional.org.br/site/wp-content/uploads/2020/04/Livro_Boaventura.pdf. Acesso em: 19 ago. 2021.

SCHUTZE, A.; HOLZ, R. Eficiência energética no Brasil. In: **Nexo políticas públicas**. [S. l.], 31 maio 2021. Disponível em: <https://pp.nexojornal.com.br/linha-do-tempo/2021/Efici%C3%A2nciaenerg%C3%A9tica-no-Brasil1>. Acesso em: 7 set. 2021.

SILVA, F. E. **Uso racional de energia elétrica na classe residencial**: estudo de caso com alunos do ensino médio. Orientador: Prof. Dr. Janio Itiro Akamatsu. 2006. 135 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Guaratinguetá, 2006.

SILVA, M. F. da. **Eletricidade**. Santa Maria - RS: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2015. 116 p. ISBN 978-85-63573-67-4. Disponível em:

<https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/342/2020/04/ELETRICIDADE.pdf>. Acesso em: 12 set. 2021.

SILVEIRA, E. C. C. Afinidades entre as conferências da ONU e agenda internacional de 1968-1978. **SER social: Democracia e Participação**, Brasília, v.17, n. 36, p. 138-162, 7 nov. 2015. DOI https://doi.org/10.26512/ser_social.v17i36.13420. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/SER_Social/article/view/13420. Acesso em: 5 maio 2020.

SISTEMA INTEGRADO NACIONAL - SIN (BRASIL). **Sobre o SIN: O que é o SIN?** Brasil: SIN, 2021. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>. Acesso em: 5 dez. 2021.

SOUSA, W. L. de. **Impacto Ambiental de Hidrelétricas: Uma Análise Comparativa de Duas Abordagens**. Orientador: Luiz Fernando Loureiro Legey. 2000. 154 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://antigo.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/wlemgruber.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

TARGINO, M. L. S. **Psicologia da Aprendizagem: Licenciatura em letras – português**. Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação a Distância. Campina Grande: EDUEPB, 2013. 176 p. ISBN 978-85-7879-162-9.

TEIXEIRA, C. A. N. *et al.* Gás natural: um combustível chave para uma economia de baixo carbono. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v. 27, ed. 53, p. 131-175, mar 2021. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/20802/1/PR_Gas%20natural_215277_P_BD.pdf. Acesso em: 15 dez. 2021.

TONET, I. **Educação contra o capital**. 3ª ed. São Paulo: Instituto Lukács, 2016.

TONET, I. Educação e ontologia marxiana. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas-SP, v. 11, n. 41e, p. 135-145, 2011. DOI: 10.20396/rho.v11i41e.8639900. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639900>. Acesso em: 21 out. 2021.

TUAN, Y. F. **Espaço e lugar: a perspectiva da experiência**. Tradução de: Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1983. 250 p.

TUAN, Y. F. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Tradução de: Livia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2012.

UNESCO (Paris). **Educação para os objetivos de desenvolvimento sustentável: objetivos de aprendizagem**. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, França, e Representação da UNESCO no Brasil, 2017. 66 p. ISBN ISBN: 978-85-7652-218-8.

VALLE, H. S.; ARRIADA, E. Educar para transformar: a prática das oficinas. **Revista Didática Sistemica**, [s. l.], ano 2012, v. 14, ed. 1, 26 set. 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/redsis/article/view/2514>. Acesso em: 15 nov. 2021.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução: Cristhian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 290 p. ISBN 978-85-8260-231-7.

ZUZA, A. F. **O abastecimento energético em cidades da linha do gasoduto Urucu-Coari-Manaus**. Orientador: Paola Verri de Santana. 2019. 190 f. Dissertação (Mestre em geografia) - Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus-AM, 2019. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/7235>. Acesso em: 12 out. 2021.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO E TERMOS DE ASSENTIMENTO E CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE/TCLE)

Pesquisa: Percepção e o uso racional de energia elétrica: uma proposta pedagógica socioambiental.

Olá, sou Gleison Medins de Menezes pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB, e convido você a participar da pesquisa Percepção e o uso racional de energia elétrica: uma proposta pedagógica socioambiental, que objetiva a construção de um produto educacional pedagógico para Ensino das Ciências Ambientais.

Agradecemos a sua Participação.

***Obrigatório**

Esta pesquisa está sendo divulgada após aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas - CEP/UFAM (CAAE: 40511120.6.0000.5020).

1. Se possuir interesse em nosso convite, por favor, leia e caso esteja de acordo, consinta o Termo de Consentimento e/ou Assentimento Livre e Esclarecido a seguir. *

Marcar apenas uma oval.

- Abrir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (maiores de 18 anos)
Pular para a seção 2 (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE)
- Abrir o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE (menores de 18 anos)
Pular para a seção 5 (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE)
- Não tenho interesse em participar

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Esclarecimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você está sendo convidado a participar como voluntário do projeto de pesquisa intitulado "PERCEPÇÃO E O USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA SOCIOAMBIENTAL", cujo pesquisador responsável é Gleison Medins de Menezes mestrando do Programa de pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amazonas (PROFCIAMB/UFAM), situado na Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200 - Campus Universitário, bloco T Setor Sul - Coroado, CEP: 69.077-000, Manaus/AM. O programa dispõe do telefone para contato nº 3305-1181 – Ramais 4068 e 4069; (92) 99304-5107; e-mail: profciamb@ufam.edu.br. Além, do contato institucional segue os contatos do pesquisador: (97) 99611-0132 e-mail snidem@outlook.com.

A pesquisa é orientada pela Professora Dra. Edivânia dos Santos Schropfer da Faculdade de Ciências Agrárias – FCA - Departamento de Engenharia Agrícola e Solos – DEAS e docente do PROFCIAMB/UFAM, sito a Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200 -Campus Universitário, bloco T Setor Sul - Coroado, CEP: 69.077-000, Manaus/AM. Telefone nº 33051181 – Ramais 4068 e 4069; e-mails: profciamb@ufam.edu.br e edivania.schropfer@gmail.com.

A pesquisa tem como objetivo geral construir uma cartilha digital sobre o uso racional de energia elétrica. Para tal, os objetivos específicos são: identificar a percepção ambiental dos discentes do uso racional de energia elétrica; desenvolver práticas pedagógicas sobre o uso eficiente e seguro da energia elétrica na comunidade acadêmica do IFAM – campus Coari; e quantificar o uso de energia elétrica nas residências dos discentes. Acreditamos que ao atingirmos estes objetivos, os participantes da pesquisa se sensibilizarão sobre os danos que o uso indiscriminado e sem planejamento da energia elétrica pode causar à natureza, além de prejuízos econômicos. Assim, passarão a ser agentes multiplicadores de boas práticas em prol da valorização e do respeito ao meio ambiente, contribuindo para uma formação cidadã.

Você está sendo convidado (a) por que está matriculado (a) em uma das turmas dos cursos técnicos de nível médio ou subsequente do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM, campus Coari, público alvo desta pesquisa. E sua participação contribuirá para adoção de melhorias educacionais, fortalecendo a formação integral dos estudantes, tornando a educação mais significativa, colaborativa e participativa, visando formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

Você tem de plena liberdade de recusar sua participação, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que você recebe neste serviço do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM campus Coari.

Caso aceite, sua participação consiste em responder um questionário de entrevista com 20 (vinte) questões, com perguntas abertas e fechadas, envolvendo questões sobre conceitos de fontes de energia elétrica; consumo de energia elétrica; energia elétrica e meio ambiente; e questões relacionadas a ensino/meio ambiente/energia elétrica. Também irá participar de oficinas envolvendo temas como: conhecer e interpretar as informações contidas na conta de luz; entender como ocorre o consumo de energia na sua residência; conhecer ferramentas de monitoramento e controle do consumo de energia elétrica; e relações entre energia elétrica, meio ambiente e sociedade. O aceite também contempla autorização para registro de imagem (fotografia dos participantes nas oficinas), som (gravação de voz nas entrevistas) e gravação de vídeos, única e exclusivamente para fins acadêmicos, respeitando o direito à privacidade dos participantes e sem qualquer tipo de prejuízo.

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos para você são: cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário de entrevista; alterações de visão de mundo e um risco que é comum em todas as pesquisas com seres humanos que é a quebra de sigilo das informações. Entretanto, asseguramos que as atividades a serem desenvolvidas pelo participante serão acordadas previamente com data e hora agendadas, para que não haja implicações em sua rotina cotidiana que possam favorecer os riscos, bem como, garantimos a privacidade das informações e de dados dos participantes, restringindo sua utilização única e exclusivamente para fins acadêmicos.

E ainda considerando; (1). Que a COVID-19, doença causada pelo novo Corona vírus, foi classificada como pandemia pela Organização Mundial de Saúde; (2). A Declaração de Emergência em Saúde Pública de importância Nacional, expressa na Portaria nº188/GM/MS/2020, do Ministério da Saúde; (3). A Lei 13.979/2020, que determina medidas para enfrentamento de emergência em Saúde Pública de importância Internacional da COVID-19; (4). As orientações dos planos de biossegurança da Universidade Federal do Amazonas – UFAM e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, tomaremos todas medidas de proteção contra a COVID-19, como o uso máscaras, álcool em gel e distanciamento social quando houver necessidade de encontro físico, respeitando as NORMAS SANITÁRIAS vigentes à época da realização das etapas da pesquisa, visando a garantia da proteção da saúde de todos os envolvidos (pesquisadores e participantes). Ou ainda, realizar as atividades de forma remota (uso de ferramentas digitais e tecnológicas) com os participantes.

Também são esperados os seguintes benefícios com esta pesquisa:

- Sensibilização dos sujeitos da pesquisa, comunidade acadêmica e comunidade em geral para o uso racional da energia elétrica visando a conservação ambiental e a redução do desperdício de energia;
- Contextualização do conhecimento apreendido por meio de inquietações e discussões dentro e fora do

ambiente escolar acerca dos fenômenos socioambientais, suas inter-relações e seus impactos no planeta, visando a preservação da vida;

- Cooperação para formação cidadã dos discentes e para prática docente interdisciplinar, que contará com apoio do produto educacional como ferramenta pedagógica socioambiental;

- Promoção de reflexões transformadoras, capazes de estimular ações e/ou práticas multiplicadoras, que trarão benefícios sociais, ambientais e econômicos sustentáveis para toda sociedade.

Se você julgar necessário, dispõe de tempo para que possa refletir sobre sua participação, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida. Garantimos a você, e seu acompanhante quando necessário, o ressarcimento das despesas devido sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente. Caso ocorra, o ressarcimento será a cargo do pesquisador.

Também estão assegurados a você o direito a pedir indenizações e cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa, caso ocorra.

Asseguramos a você o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo, pelo tempo que for necessário.

Garantimos a você a manutenção do sigilo e da privacidade da sua participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica.

Você pode entrar em contato com o pesquisador responsável Gleison Medins de Menezes a qualquer tempo para informação adicional no endereço do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM campus Coari, situado na Estrada Coari Itapéua, KM02 Bairro Itamaraty – CEP 69.460-000 Coari/AM. Ou pelo telefone (97) 99611-0132, ou ainda por e-mail: snidem@outlook.com.

Você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM) e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFAM fica na Escola de Enfermagem de Manaus (EEM/UFAM) - Sala 07, Rua Teresina, 495 – Adrianópolis – Manaus – AM, Fone: (92) 3305-1181 Ramal 2004, E-mail: cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Para baixar este TCLE em formato PDF clique no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/13sjMmLKHPtTyUxpzTZIUxDJBkIHu68IB/export?format=pdf>

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Consentimento após esclarecimento

Eu li o esclarecimento acima e compreendi para que serve a pesquisa e quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios da pesquisa. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem a obrigatoriedade de justificar minha decisão e que isso não me afetará em nada. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e nem receberei dinheiro para participar da pesquisa. Concordo em participar da pesquisa: "Percepção e o uso de energia elétrica: uma proposta pedagógica socioambiental".

2. Você concorda em participar da pesquisa?

Marcar apenas uma oval.

Sim, concordo *Pular para a pergunta 3*

Não concordo

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

3. Qual o seu endereço de e-mail? *

Seu endereço de e-mail é importante para validarmos o seu consentimento e para enviar os resultados da pesquisa após o término do estudo.

Pular para a pergunta 6

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE

Esclarecimento

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você está sendo convidado a participar como voluntário do projeto de pesquisa intitulado "PERCEPÇÃO E O USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA SOCIOAMBIENTAL", cujo pesquisador responsável é Gleison Medins de Menezes mestrando do Programa de pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amazonas (PROFCIAMB/UFAM), situado na Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200 - Campus Universitário, bloco T Setor Sul - Coroado, CEP: 69.077-000, Manaus/AM. O programa dispõe do telefone para contato nº 3305-1181 – Ramais 4068 e 4069; (92) 99304-5107; e-mail: profciamb@ufam.edu.br. Além, do contato institucional segue os contatos do pesquisador: (97) 99611-0132 e-mail snidem@outlook.com.

A pesquisa é orientada pela Professora Dra. Edivânia dos Santos Schropfer da Faculdade de Ciências Agrárias – FCA - Departamento de Engenharia Agrícola e Solos – DEAS e docente do PROFCIAMB/UFAM, sito a Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200 -Campus Universitário, bloco T Setor Sul - Coroado, CEP: 69.077-000, Manaus/AM. Telefone nº 33051181 – Ramais 4068 e 4069; e-mails: profciamb@ufam.edu.br e edivania.schropfer@gmail.com.

A pesquisa tem como objetivo geral construir uma cartilha digital sobre o uso racional de energia elétrica. Para tal, os objetivos específicos são: identificar a percepção ambiental dos discentes do uso racional de energia elétrica; desenvolver práticas pedagógicas sobre o uso eficiente e seguro da energia elétrica na comunidade acadêmica do IFAM – campus Coari; e quantificar o uso de energia elétrica nas residências dos discentes. Acreditamos que ao atingirmos estes objetivos, os participantes da pesquisa se sensibilizarão sobre os danos que o uso indiscriminado e sem planejamento da energia elétrica pode causar à natureza, além de prejuízos econômicos. Assim, passarão a ser agentes multiplicadores de boas práticas em prol da valorização e do respeito ao meio ambiente, contribuindo para uma formação cidadã.

Você está sendo convidado (a) por que está matriculado (a) em uma das turmas dos cursos técnicos de nível médio ou subsequente do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM, campus Coari, público alvo desta pesquisa. E sua participação contribuirá para adoção de melhorias educacionais, fortalecendo a formação integral dos estudantes, tornando a educação mais significativa, colaborativa e participativa, visando formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

Você tem de plena liberdade de recusar sua participação, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que você recebe neste serviço do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM campus Coari.

Caso aceite, sua participação consiste em responder um questionário de entrevista com 20 (vinte) questões, com perguntas abertas e fechadas, envolvendo questões sobre conceitos de fontes de energia elétrica; consumo de energia elétrica; energia elétrica e meio ambiente; e questões relacionadas a ensino/meio ambiente/energia elétrica. Também irá participar de oficinas envolvendo temas como: conhecer e interpretar as informações contidas na conta de luz; entender como ocorre o consumo de energia na sua residência; conhecer ferramentas de monitoramento e controle do consumo de energia elétrica; e relações entre energia elétrica, meio ambiente e sociedade. O aceite também contempla autorização para registro de imagem (fotografia dos participantes nas oficinas), som (gravação de voz nas entrevistas) e gravação de vídeos, única e exclusivamente para fins acadêmicos, respeitando o direito à privacidade dos participantes e sem qualquer tipo de prejuízo.

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos para você são: cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário de entrevista; alterações de visão de mundo e um risco que é comum em todas as pesquisas com seres humanos que é a quebra de sigilo das informações. Entretanto, asseguramos que as atividades a serem desenvolvidas pelo participante serão acordadas previamente com data e hora agendadas, para que não haja implicações em sua rotina cotidiana que possam favorecer os riscos, bem como, garantimos a privacidade das informações e de dados dos participantes, restringindo sua utilização única e exclusivamente para fins acadêmicos.

E ainda considerando; (1). Que a COVID-19, doença causada pelo novo Corona vírus, foi classificada como pandemia pela Organização Mundial de Saúde; (2). A Declaração de Emergência em Saúde Pública de importância Nacional, expressa na Portaria nº188/GM/MS/2020, do Ministério da Saúde; (3). A Lei 13.979/2020, que determina medidas para enfrentamento de emergência em Saúde Pública de importância Internacional da COVID-19; (4). As orientações dos planos de biossegurança da Universidade Federal do Amazonas – UFAM e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, tomaremos todas medidas de proteção contra a COVID-19, como o uso máscaras, álcool em gel e distanciamento social quando houver necessidade de encontro físico, respeitando as NORMAS SANITÁRIAS vigentes à época da realização das etapas da pesquisa, visando a garantia da proteção da saúde de todos os envolvidos (pesquisadores e participantes). Ou ainda, realizar as atividades de forma remota (uso de ferramentas digitais e tecnológicas) com os participantes.

Também são esperados os seguintes benefícios com esta pesquisa:

- Sensibilização dos sujeitos da pesquisa, comunidade acadêmica e comunidade em geral para o uso racional da energia elétrica visando a conservação ambiental e a redução do desperdício de energia;
- Contextualização do conhecimento apreendido por meio de inquietações e discussões dentro e fora do

ambiente escolar acerca dos fenômenos socioambientais, suas inter-relações e seus impactos no planeta, visando a preservação da vida;

- Cooperação para formação cidadã dos discentes e para prática docente interdisciplinar, que contará com apoio do produto educacional como ferramenta pedagógica socioambiental;
- Promoção de reflexões transformadoras, capazes de estimular ações e/ou práticas multiplicadoras, que trarão benefícios sociais, ambientais e econômicos sustentáveis para toda sociedade.

Se você julgar necessário, dispõe de tempo para que possa refletir sobre sua participação, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida. Garantimos a você, e seu acompanhante quando necessário, o ressarcimento das despesas devido sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente. Caso ocorra, o ressarcimento será a cargo do pesquisador.

Também estão assegurados a você o direito a pedir indenizações e cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa, caso ocorra.

Asseguramos a você o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo, pelo tempo que for necessário.

Garantimos a você a manutenção do sigilo e da privacidade da sua participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica.

Você pode entrar em contato com o pesquisador responsável Gleison Medins de Menezes a qualquer tempo para informação adicional no endereço do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM campus Coari, situado na Estrada Coari Itapéua, KM02 Bairro Itamaraty – CEP 69.460-000 Coari/AM. Ou pelo telefone (97) 99611-0132, ou ainda por e-mail: snidem@outlook.com.

Você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM) e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFAM fica na Escola de Enfermagem de Manaus (EEM/UFAM) - Sala 07, Rua Teresina, 495 – Adrianópolis – Manaus – AM, Fone: (92) 3305-1181 Ramal 2004, E-mail: cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Para baixar este TALE em formato PDF clique no link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1reJJaxd5EGva-8ccfBGowxcruTYIYaiA/export?format=pdf>

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Pais ou Responsáveis Legais

Esclarecimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS

O(A) seu(sua) filho(a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa intitulado "PERCEPÇÃO E O USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA SOCIOAMBIENTAL", cujo pesquisador responsável é Gleison Medins de Menezes mestrando do Programa de pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amazonas (PROFCIAMB/UFAM), situado na Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200 - Campus Universitário, bloco T Setor Sul - Coroado, CEP: 69.077-000, Manaus/AM. O programa dispõe do telefone para contato nº 3305-1181 – Ramais 4068 e 4069; (92) 99304-5107; e-mail: profciamb@ufam.edu.br. Além, do contato institucional segue os contatos do pesquisador: (97) 99611-0132 e-mail snidem@outlook.com.

A pesquisa é orientada pela Professora Dra. Edivânia dos Santos Schropfer da Faculdade de Ciências Agrárias – FCA - Departamento de Engenharia Agrícola e Solos – DEAS e docente do PROFCIAMB/UFAM, sito a Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200 -Campus Universitário, bloco T Setor Sul - Coroado, CEP: 69.077-000, Manaus/AM. Telefone nº 33051181 – Ramais 4068 e 4069; e-mails: profciamb@ufam.edu.br e edivania.schropfer@gmail.com.

A pesquisa tem como objetivo geral construir uma cartilha digital sobre o uso racional de energia elétrica. Para tal, os objetivos específicos são: identificar a percepção ambiental dos discentes do uso racional de energia elétrica; desenvolver práticas pedagógicas sobre o uso eficiente e seguro da energia elétrica na comunidade acadêmica do IFAM – campus Coari; e quantificar o uso de energia elétrica nas residências dos discentes. Acreditamos que ao atingirmos estes objetivos, os participantes da pesquisa se sensibilizarão sobre os danos que o uso indiscriminado e sem planejamento da energia elétrica pode causar à natureza, além de prejuízos econômicos. Assim, passarão a ser agentes multiplicadores de boas práticas em prol da valorização e do respeito ao meio ambiente, contribuindo para uma formação cidadã.

O(A) seu(sua) filho(a) está sendo convidado (a) por que está matriculado(a) em uma das turmas dos cursos técnicos de nível médio ou subsequente do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM, campus Coari, público alvo desta pesquisa. E sua participação contribuirá para adoção de melhorias educacionais, fortalecendo a formação integral dos estudantes, tornando a educação mais significativa, colaborativa e participativa, visando formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

O(A) Sr(a). tem de plena liberdade de recusar a participação do seu(sua) filho(a) ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que ele(a) recebe neste serviço do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM campus Coari.

Caso aceite, a participação do seu (sua) filho (a) consiste em responder um questionário de entrevista com 20 (vinte) questões, com perguntas abertas e fechadas, envolvendo questões sobre conceitos de fontes de energia elétrica; consumo de energia elétrica; energia elétrica e meio ambiente; e questões relacionadas a ensino/meio ambiente/energia elétrica. Também irá participar de oficinas envolvendo temas como: conhecer e interpretar as informações contidas na conta de luz; entender como ocorre o consumo de energia na sua residência; conhecer ferramentas de monitoramento e controle do consumo de energia elétrica; e relações entre energia elétrica, meio ambiente e sociedade. O aceite também contempla autorização para registro de imagem (fotografia dos participantes nas oficinas), som (gravação de voz nas entrevistas) e gravação de vídeos, única e exclusivamente para fins acadêmicos, respeitando o direito à privacidade dos participantes e sem qualquer tipo de prejuízo.

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos para o seu filho (a) são: cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário de entrevista; alterações de visão de mundo e um risco que é comum em todas as pesquisas com seres humanos que é a quebra de sigilo das informações. Entretanto, asseguramos que as atividades a serem desenvolvidas pelo participante serão acordadas previamente com data e hora agendadas, para que não haja implicações em sua rotina cotidiana que possam favorecer os riscos, bem como, garantimos a privacidade das informações e de dados dos participantes, restringindo sua utilização única e exclusivamente para fins acadêmicos.

E ainda considerando; (1). Que a COVID-19, doença causada pelo novo Corona vírus, foi classificada como pandemia pela Organização Mundial de Saúde; (2). A Declaração de Emergência em Saúde Pública de importância Nacional, expressa na Portaria nº188/GM/MS/2020, do Ministério da Saúde; (3). A Lei 13.979/2020, que determina medidas para enfrentamento de emergência em Saúde Pública de importância Internacional da COVID-19; (4). As orientações dos planos de biossegurança da Universidade Federal do Amazonas – UFAM e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, tomaremos todas medidas de proteção contra a COVID-19, como o uso máscaras, álcool em gel e distanciamento social quando houver necessidade de encontro físico, respeitando as NORMAS SANITÁRIAS vigentes à época da realização das etapas da pesquisa, visando a garantia da proteção da saúde de todos os envolvidos (pesquisadores e participantes). Ou ainda, realizar as atividades de forma remota (uso de ferramentas digitais e tecnológicas) com os participantes.

Também são esperados os seguintes benefícios com esta pesquisa:

- Sensibilização dos sujeitos da pesquisa, comunidade acadêmica e comunidade em geral para o uso racional da energia elétrica visando a conservação ambiental e a redução do desperdício de energia;
- Contextualização do conhecimento apreendido por meio de inquietações e discussões dentro e fora do

ambiente escolar acerca dos fenômenos socioambientais, suas inter-relações e seus impactos no planeta, visando a preservação da vida;

- Cooperação para formação cidadã dos discentes e para prática docente interdisciplinar, que contará com apoio do produto educacional como ferramenta pedagógica socioambiental;
- Promoção de reflexões transformadoras, capazes de estimular ações e/ou práticas multiplicadoras, que trarão benefícios sociais, ambientais e econômicos sustentáveis para toda sociedade.

Se julgar necessário, o(a) Sr(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre a participação do seu filho(a), consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida.

Garantimos ao seu (sua) filho (a), e seu acompanhante quando necessário, o ressarcimento das despesas devido sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente. Caso ocorra, o ressarcimento será a cargo do pesquisador.

Também estão assegurados ao (à) Sr(a) o direito a pedir indenizações e cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa, seu filho(a).

Asseguramos ao seu (sua) filho (a) o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo, pelo tempo que for necessário.

Garantimos ao (à) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade da participação do seu filho(a) e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica.

O(A) Sr(a). pode entrar em contato com o pesquisador responsável Gleison Medins de Menezes a qualquer tempo para informação adicional no endereço do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM campus Coari, situado na Estrada Coari Itapéua, KM02 Bairro Itamaraty – CEP 69.460-000 Coari/AM. Ou pelo telefone (97) 99611-0132, ou ainda por e-mail: snidem@outlook.com.

O(A) Sr(a). também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM) e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFAM fica na Escola de Enfermagem de Manaus (EEM/UFAM) - Sala 07, Rua Teresina, 495 – Adrianópolis – Manaus – AM, Fone: (92) 3305-1181 Ramal 2004, E-mail: cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Para baixar este TCLE_PAIS_RESPONSÁVEIS em formato PDF clique no link abaixo:

https://drive.google.com/file/d/12wvORznSEykunFaTdBk9_-wVrFBBEimE/export?format=pdf

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE

Consentimento após esclarecimento

Eu li o esclarecimento acima e compreendi para que serve a pesquisa e quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios da pesquisa. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem a obrigatoriedade de justificar minha decisão e que isso não me afetará em nada. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e nem receberei dinheiro para participar da pesquisa. Concordo em participar da pesquisa: "Percepção e o uso de energia elétrica: uma proposta pedagógica socioambiental".

4. Você concorda em participar da pesquisa?

Marcar apenas uma oval.

Sim, concordo *Pular para a pergunta 5*

Não concordo

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE

5. Qual o seu endereço de e-mail? *

Seu endereço de e-mail é importante para validarmos o seu assentimento e o consentimento junto a seus responsáveis legais, e para enviar os resultados da pesquisa após o término do estudo.

Identificação do aluno

6. Nome do aluno *

Informe o seu nome completo sem abreviações.

7. Número de matrícula *

8. Curso *

Identificação da turma

9. Turma *

10. Qual turno você estuda? *

Marcar apenas uma oval.

Período diurno

Período noturno

Questões

Esta seção possui questões de 1 a 20.

11. 1- Você sabe o que são fontes de energia elétrica? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

12. 2- Na sua opinião, o estudo das fontes de energia elétrica é: *

Marcar apenas uma oval.

- Sem importância
 Importante
 Muito importante
 Não sei opinar

13. 3- Como você avalia o serviço de fornecimento de energia elétrica na sua cidade? *

Marcar apenas uma oval.

- Satisfatório
 Insatisfatório
 Não sei opinar

14. 4- Na sua opinião a energia elétrica é indispensável para o desenvolvimento econômico das sociedades? Justifique. *

15. 5- Em média quanto você e sua família gasta com energia elétrica? *

Marcar apenas uma oval.

- de R\$ 80,00 a R\$150,00
- de R\$ 150,00 a R\$ 300,00
- acima de R\$ 300,00

16. 6- Em seu bairro costuma ter interrupção no fornecimento de energia elétrica? Qual a frequência? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca houve
- Sim, pelo menos 1 vez ao mês
- Sim, de 2 a 4 vezes ao mês
- Sim, acima de 5 vezes ao mês

17. 7- Você, familiares ou amigos já tiveram perdas ou danos de qualquer natureza em função da interrupção ou oscilação no fornecimento de energia elétrica? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

18. 9- Você tem conhecimento sobre o sistema de cobrança (tarifa) da sua conta de energia elétrica? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Um pouco

19. 10- O gasto com a despesa de energia elétrica tem comprometido a renda de sua família? *

Marcar apenas uma oval.

- Totalmente
 Parcialmente
 Não compromete

20. 11- Você faz algum tipo de economia de energia elétrica? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 As vezes

21. 12 – Quais das medidas abaixo você costuma adotar em casa? *

Marque todas que se aplicam.



Desligar equipamentos elétricos das tomadas quando não estão em uso;



Apagar lâmpadas durante o dia, ao sair dos cômodos ou de casa;



Utilizar lâmpadas que consomem menos energia elétrica (LED);



Reduzir o tempo de utilização dos aparelhos elétricos;



Deixar equipamentos elétricos ligados sem uso;



Ligar vários aparelhos elétricos a um adaptador de tomada (Benjamin).

22. 13- Você costuma utilizar os equipamentos elétricos de acordo com as normas do manual de instruções? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 As vezes

23. 14- Para você, quais os principais benefícios de economizar energia elétrica? *

24. 15- Na sua opinião, o uso indiscriminado de energia elétrica está relacionado com a degradação ambiental e as mudanças climáticas? Justifique. *

25. 16- Você já participou de campanhas, trabalhos, projetos, oficinas, palestras ou eventos na escola sobre economia de energia elétrica? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

26. 17- Se a resposta anterior for " Sim", qual foi seu grau de satisfação?

1-Péssimo; 2- Ruim; 3- Regular; 4- Bom; 5-Ótimo

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

27. 18- Com qual das frequências abaixo são abordados temas sobre o consumo de energia elétrica e meio ambiente em sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Diariamente
- Semanalmente
- Mensalmente
- Anualmente

28. 19- Você conhece algum projeto, campanha ou ação de governo voltadas para conservação de energia elétrica? Cite abaixo. *

29. 20- Na sua escola há incentivo a práticas de redução do consumo de energia elétrica?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não sei opinar

APÊNDICE B – ATIVIDADES DAS OFICINAS



ATIVIDADE 1

Nome: _____

Turma: _____ Data de Entrega: ___/___/___

- 1- Realize o levantamento do consumo de energia elétrica (kWh) da sua residência nos anos de 2018, 2019, 2020 e nos primeiros meses de 2021, preenchendo o quadro abaixo:

Meses	2018	2019	2020	2021
Janeiro				
Fevereiro				
Março				
Abril				
Maió				
Junho				
Julho				
Agosto				
Setembro				
Outubro				
Novembro				
Dezembro				
Total do consumo (kWh)				

- 2- Identifique os meses ou períodos de cada ano em que houveram os maiores consumos de energia elétrica e tente, juntamente com sua família, descobrir quais foram as causas que levaram a esses níveis de consumo e descreva abaixo:
- 3- Reflita, juntamente com sua família, sobre quais ações vocês poderão realizar juntos para reduzir o consumo de energia elétrica na sua residência. Após, descrevê-las abaixo:
- 4- Elabore com a ajuda do professor, duas ferramentas de controle e monitoramento do consumo de energia elétrica utilizando os dados, conteúdos e informações obtidos a partir da oficina. Após, execute as ações abaixo:



- a) Faça o acompanhamento e o controle do consumo de energia elétrica nos períodos solicitados, exemplo:

Período 1 – De 07/04/2021 à 22/04/2021 – Orientações: anotar a leitura do medidor de energia elétrica da sua residência (contador de luz) no dia **07/04/2021**, pela manhã. No dia **22/04/2021**, repita esta mesma ação de anotar a leitura do medidor, porém, no período da tarde, finalzinho do dia.

Obs: CUIDADO! Ao coletar a leitura do medidor, **NÃO TOQUE** na caixa de luz nem tente abri-la, apenas olhe pelo visor e anote a leitura. Assim você estará evitando risco de levar um **CHOQUE ELÉTRICO**.

Exemplo:

Leitura coletada pela manhã do dia **07/04/2021**: **62375**

Leitura coletada no final da tarde do dia **22/04/2021**: **62476**

MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR PERÍODO 1 DE 07/04 À 22/04/2021

Leitura Anterior	Data	Leitura Atual	Data	Dias de Consumo	Consumo (kWh)	Tarifa	Valor
62375	07/04/2021	62476	22/04/2021	15	101	0,69349	70,04

Estimativa de consumo diário	Estimativa Mensal de consumo
R\$ 6,73	R\$ 202

Sua tarifa – vide talão de luz, campo descrição da conta.

Obs: Vocês só terão que preencher os campos em vermelhos da planilha, com as informações sobre as leituras e as datas. O resto a planilha irá calcular automaticamente, pois já está com as fórmulas de cálculo.

Durante esse primeiro período solicitado **15 dias**, vocês irão apenas monitorar o consumo, observar **quanto tempo em média** você e sua família **utilizam os equipamentos elétricos** que possuem em casa e **quais são eles** (utilizar o simulador de consumo). Assim, você terá uma média diária de consumo e o custo médio diário com energia elétrica.

Exemplo:



Siga para página seguinte....

- b) Preencha as planilhas de controle abaixo com os dados obtidos nos seus respectivos períodos:

b)-1 Período 1 – Dados Obtidos e resultados

MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR PERÍODO

Leitura Anterior	Data	Leitura Atual	Data	Dias de Consumo	Consumo (kWh)	Tarifa	Valor
62375	07/04/2021	62476	22/04/2021	15	101	0,693490	R\$ 70,04

Estimativa de consumo diário	Estimativa Mensal de consumo
R\$ 4,67	R\$ 140,08

b)-2 Período 2 – Dados Obtidos e resultados

CONTROLE DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA - PERÍODO 1 - DE 02/05 À 08/05/2021

Leitura Anterior	Data	Leitura Atual	Data	Dias de Consumo	Consumo (kWh)	Tarifa	Valor

Estimativa de consumo diário	Estimativa Mensal de consumo



- 5- Descreva o resultado obtido sobre a meta de redução do consumo sugerida (**10% em relação ao período 1**). Diga se conseguiu atingi-la ou não, se as ações para redução do consumo deram certo, e quais foram suas maiores dificuldades:



- F) Por meio de uma animação em quadrinhos** – Criar uma pequena história em quadrinhos expondo um ou mais temas abordados;
- G) Por meio de uma fábula** – Criar uma fábula utilizando personagens das nossas Lendas Amazônicas como: **o curupira, o mapinguari, Honorato Cobra grande, o boto, lara, Boitatá, etc.**
- H) Por meio de uma música-** Criar uma música utilizando um ou mais temas abordados. Você deverá escrever e mandar a letra da música seguida da gravação do áudio (com harmonia ou a capela).