



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
ANTONIO CARLOS DE OLIVEIRA ESPINDOLA**

**ESTUDO SOBRE A EFICÁCIA DA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA DIGITAL DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NO ENSINO DA QUÍMICA AMBIENTAL EM TURMAS DO ENSINO MÉDIO.**

MACAPÁ-AP

2024

ANTONIO CARLOS DE OLIVEIRA ESPINDOLA

**ESTUDO SOBRE A EFICÁCIA DA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA DIGITAL DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NO ENSINO DA QUÍMICA AMBIENTAL EM TURMAS DO ENSINO MÉDIO.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Amapá, como requisito à obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Kelton Luis Belém dos Santos

MACAPÁ-AP

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP

Elaborado por Cristina Fernandes – CRB-2 / 1569

O48e Espindola, Antonio Carlos de Oliveira.

Estudo sobre a eficácia da utilização de TDIC no ensino da química ambiental em turmas do ensino médio. / Antonio Carlos de Oliveira Espindola. - Macapá, 2024.

1 recurso eletrônico. 51 folhas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Curso de Licenciatura em Química, Macapá, 2024.

Orientador: Kelton Luís Belém dos Santos.

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Ensino e aprendizagem. 2. Ensino de Química. 3. TDIC. I. Kelton Luís Belém dos Santos, orientador. II. Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD 23. ed. – 628.50154



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS CURSO DE
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANTONIO CARLOS DE OLIVEIRA ESPINDOLA

**ESTUDO SOBRE A EFICÁCIA DA UTILIZAÇÃO DE TDIC NO ENSINO DA QUÍMICA AMBIENTAL
EM TURMAS DO ENSINO MÉDIO.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em
Química da Universidade Federal do Amapá, como
requisito na obtenção do Licenciado(a) em Química.

Aprovado em: 21 de novembro de 2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



KELTON LUIS BELEM DOS SANTOS

Data: 23/06/2025 22:23:46-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Kelton Luis Belém dos Santos (Presidente-UNIFAP)

Documento assinado digitalmente



JOEL ESTEVAO DE MELO DINIZ

Data: 23/06/2025 15:35:35-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Joel Estevão de Melo Diniz (UNIFAP)

Documento assinado digitalmente



ADERALDO VIEGAS DA SILVA

Data: 23/06/2025 21:58:46-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Aderaldo Viegas da Silva (UNIFAP)

Dedico este trabalho a todos que me apoiaram, à minha família, à minha namorada, e aos meus amigos, mas em especial aos meus pais, que sempre me encorajaram e me apoiaram, independente das minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre estar me guardando, me dando saúde, guiando meus caminhos, pois, sem Ele, nada seria possível.

Aos meus queridos pais Marcelo Espindola e Ana Claudia, dedico minha mais profunda gratidão. Vocês sempre foram meu alicerce, oferecendo apoio incondicional em cada etapa desta caminhada. Sou imensamente grato por todo o amor, paciência e encorajamento que me deram, mesmo nos momentos mais difíceis. Obrigado por acreditarem em mim, por me inspirarem a nunca desistir e por estarem ao meu lado em cada conquista. Este trabalho é reflexo de tudo o que aprendi com vocês. Obrigado por serem minha maior fonte de força e motivação.

Agradeço, de coração, ao meu irmão Gabriel e à minha cunhada Tainah pelo apoio e carinho ao longo desta jornada. Vocês sempre estiveram presentes, oferecendo palavras de incentivo e sendo uma fonte constante de motivação. Sou imensamente grato pela compreensão e pelo suporte nos momentos mais desafiadores. Obrigado por acreditarem em mim e por estarem ao meu lado, tornando esta conquista ainda mais especial. Agradeço, de verdade, por tudo que fizeram e continuam fazendo por mim!

À minha avó Francisca Carneiro (*in memoriam*), em especial, mesmo não estando mais fisicamente entre nós, deixou um legado de amor, sabedoria e força que carrego no coração. Sua memória me inspira todos os dias e me impulsiona a dar o meu melhor. Este trabalho também é dedicado a você, que sempre acreditou em mim e me ensinou o valor da dedicação e do esforço.

À minha família, minha eterna gratidão. Vocês foram meu alicerce em todos os momentos, sempre oferecendo apoio incondicional, amor e incentivo ao longo desta jornada. Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha prima Ana Carla, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo apoio e carinho, sua alegria e companheirismo sempre foram essenciais na minha vida.

À minha namorada Samira, minha mais profunda gratidão. Obrigado por estar ao meu lado em cada passo desta jornada, oferecendo apoio, carinho e compreensão, especialmente nos momentos de maior desafio. Sua paciência, incentivo e fé em mim foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui. Este trabalho é um reflexo do seu amor e da sua presença. Obrigado por tudo, meu amor!

Agradeço aos meus sogros, à minha cunhada e ao meu cunhado pelo carinho, apoio e palavras de incentivo ao longo desta jornada. Sua compreensão e presença foram essenciais para minha caminhada. Sou muito grato por fazer parte dessa família acolhedora.

Minha gratidão à Universidade Federal do Amapá, que por meio do corpo docente do curso de Licenciatura em Química proporcionou valiosas experiências e conhecimentos. Em especial, ao meu grande orientador Prof. Dr. Kelton Belém, que gentilmente dedicou seu tempo e paciência para o sucesso deste trabalho, e cujas contribuições foram fundamentais ao longo de todo o processo.

Agradeço, de coração, à Professora Magda, que foi essencial para a minha formação, além do trabalho de estágio, dedicou a mim tempo, dedicação e muito carinho durante a minha pesquisa. Sua paciência e dedicação serviram como inspiração ao longo de todo o processo.

Agradeço sinceramente aos entrevistados pela disposição em compartilhar suas experiências, enriquecendo esta pesquisa com suas valiosas contribuições.

Por fim, deixo minha mais profunda gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Cada apoio, palavra de incentivo e gesto de compreensão foram essenciais para que eu chegasse até aqui. Este trabalho é, em parte, fruto da dedicação e generosidade de tantas pessoas que acreditaram em mim. A todos, meu muito obrigado!

RESUMO

ESPINDOLA, ANTONIO CARLOS DE OLIVEIRA. **Estudo sobre a eficácia da utilização de TDIC no Ensino de Química Ambiental em turmas do Ensino Médio**. 20217. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Licenciatura em Química. Universidade Federal do Amapá. Macapá-AP, 2023.

As Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) compreendem um recurso de implantação de novos métodos de ensino que visam aumentar o interesse dos alunos. Cada vez mais tem se discutido as TDIC como uma ferramenta pedagógica eficiente que auxilie a compreensão das disciplinas em sala de aula. No presente trabalho realizou-se um experimento com alunos cursando o ensino médio da rede pública de ensino da cidade de Macapá. Foram selecionadas 14 turmas para participarem de aulas temáticas sobre Química Ambiental. As turmas foram divididas em dois grupos: um Experimental (que tiveram o uso das TDIC na realização das aulas), e um Controle (que tiveram aula ministrada por métodos tradicionais). Cada turma foi submetida a questionários avaliativos antes e depois das aulas, visando mensurar o aproveitamento dos assuntos abordados. Após o levantamento do quantitativo de assertividade, foi possível perceber uma melhoria no desempenho dos alunos no grupo experimental, tanto nos resultados dos questionários, quanto na percepção do interesse diante do conteúdo. Dessa forma, é possível concluir que o uso de TDICS nas metodologias de ensino pode influenciar positivamente a qualidade do ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem, Ensino de Química e TDIC.

ABSTRACT

SOBRENOME, Prenome do Autor do Trabalho. **Título do trabalho:** subtítulo (se houver). 2017. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Licenciatura em Química. Universidade Federal do Amapá. Macapá-AP, 2023.

The Digital Information and Communication Technologies (DICT) encompass a resource for implementing new teaching methods aimed at increasing student engagement. There has been growing discussion of DICT as an efficient pedagogical tool that helps students better understand subjects in the classroom. This study conducted an experiment with high school students from the public education system in Macapá. Fourteen classes were selected to participate in thematic lessons on Environmental Chemistry. The classes were divided into two groups: an Experimental group (which used DICT in the delivery of lessons) and a Control group (which had lessons taught using traditional methods). Each class was given evaluative questionnaires before and after the lessons to assess their understanding of the topics covered. After analyzing the questionnaire results, it was found that the experimental group showed improvement in both their questionnaire scores and their perceived interest in the content. Therefore, it can be concluded that the use of DICT in teaching methodologies can positively influence the quality of the teaching and learning process.

Key-words: Teaching and learning, chemistry teaching and TDIC.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Questão sobre combustíveis fósseis no aplicativo <i>Kahoot</i> utilizado para o grupo experimental.	20
Figura 2. Materiais e Métodos aplicados na pesquisa.....	27
Figura 3. Resumo da Amostra dos dados da implementação	29
Figura 4. Aplicação do PhEt Simulations em sala.....	34
Figura 5. Questão sobre as fontes energéticas renováveis no aplicativo kahoot utilizado para o grupo experimental.....	36

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Quantitativo de alunos nas duas escolas	28
Gráfico 2. Idade dos alunos nas duas escolas.	29
Gráfico 3. Nível de interesse dos alunos com relação ao conteúdo abordado.	30
Gráfico 4. Nível de interesse dos alunos em aprender o conteúdo exposto na aula	31
Gráfico 5. Respostas dos Grupos de Controle (GC) e Experimental (GE) sobre a pergunta: “se a aula foi suficiente”.....	31
Gráfico 6. Opinião dos alunos sobre a utilização das TDIC deixarem a aula mais interessante.	32
Gráfico 7. Assertividade entre os grupos de controle e experimental no questionário inicial.	33
Gráfico 8. Assertividade entre os grupos de controle e experimental no questionário final.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PhEt:	PhEt Interactive Simulations
TDIC:	Tecnologia Digital da Informação e Comunicação
TIC:	Tecnologia da Informação e Comunicação
GE:	Grupo Experimental
GC:	Grupo de Controle

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 OBJETIVOS	15
1.1 OBJETIVO GERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 ENSINO E TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	16
2.4 PHET SIMULATIONS.....	20
2.5 COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS.....	21
2.6 TIPOS DE ENERGIA.....	23
3 MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1 LOCAL DA PESQUISA.....	25
3.2 NATUREZA DA PESQUISA	25
3.3 APLICAÇÃO E COLETA DE DADOS	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	28
4.1 PERFIL DA AMOSTRA	28
4.2 INTERESSE PELA DISCIPLINA	30
4.3 UTILIZAÇÃO DA TDIC PARA PROMOÇÃO DE UM APRENDIZADO MAIS EFICAZ	32
4.4 ANÁLISE DOS DADOS E DESEMPENHO DOS ALUNOS.....	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICES	42
APÊNDICE A – Questionário Inicial.....	42
APÊNDICE B – Questionário final Grupo Experimental	45
APÊNDICE C – Questionário Final Grupo de Controle.....	48

INTRODUÇÃO

A popularização da tecnologia foi o maior marco dos últimos anos, pois possibilitou a utilização de diversas ferramentas nos dispositivos modernos. Junto deste crescimento a sociedade, vem se notando uma maior utilização destas tecnologias no ambiente educacional, o que vem permitindo que ocorra uma ampliação nas formas de ensinar dentro da sala de aula, por meio de recursos disponibilizados pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que vão muito além do tradicional.

A passos lentos as TDIC vêm sendo inseridas no ambiente escolar, por meio da internet e aparelhos eletrônicos como celulares, computadores e tablets, se tornando a principal ferramenta dos professores no ensino-aprendizagem, para poder proporcionar aos alunos um aprendizado significativo.

Por conta dessa revolução tecnológica vivida, surge um novo pensamento sobre as funções pedagógicas nas escolas, onde se nota que os assuntos estão além das paredes das escolas, de modo que o conhecimento já não se encontra presente apenas nas instituições de ensino, mas também em boa parte nos novos meios de comunicação.

Quando se fala de Ensino de Química nas escolas, logo pensa-se em química orgânica, inorgânica ou Físico-química, e na grande maioria das vezes vemos a Química Ambiental deixada de lado, frequentemente os alunos têm pouco contato com a disciplina, o que se torna uma resposta ao resultado atual do estilo de vida da sociedade, e todos as catástrofes ambientais que vem sendo presenciadas no planeta. Apesar de estar previsto na BNCC, ainda assim tanto as escolas quanto os próprios professores negligenciam a Química Ambiental, pois acaba não sendo muito utilizada em vestibulares se comparados a outros conteúdos de química.

A falta de conteúdos que promovem reflexão nos futuros indivíduos responsáveis pelo futuro do planeta é extremamente preocupante, pois sem o senso crítico esses alunos de hoje serão cidadãos alienados que não conseguiram tomar decisões corretas quando necessário, por isso faz-se tão necessário essas matérias que provoquem os alunos a refletir. Contudo deve-se ressaltar que o professor não só deve repassar o conhecimento para os alunos, mas também ensinar os mesmos como encontrar este conhecimento, tendo em vista a quantidade de *Fake News* encontradas.

Dentro do conteúdo de Química Ambiental temos diversos assuntos que dificilmente são passados por completo aos alunos, geralmente os conteúdos são bem resumidos, e se possível são passados vários conteúdos juntos de uma só vez, por conta disto os alunos acabam recebendo o conteúdo fragmentado, o que faz com que os mesmos não consigam obter um aprendizado significativo do conteúdo, a exemplo dos combustíveis fósseis, que é um assunto extremamente importante e extenso, mas é sempre passado de maneira sucinta, apenas para contextualização de conteúdos como aquecimento global ou guerras no oriente médio por disputa de territórios com os combustíveis fósseis.

Na análise de dados utilizou-se ferramentas quantitativas, que foram questionários com questões objetivas como subjetivas; além da utilização de meios qualitativos, em que se observou o comportamento, participação, dedicação e observações dos alunos durante a realização das aulas.

O presente trabalho buscou realizar um experimento relacionando Química Ambiental com as TDIC, o intuito é analisar a eficácia da utilização das TDIC e promover uma reflexão ambiental aos estudantes, por meio do conteúdo de Química Ambiental. A pesquisa aconteceu com estudantes do Ensino Médio de duas escolas da rede pública da cidade de Macapá.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a eficácia em metodologias distintas, com objetivo de comparar as diferenças entre as abordagens tradicionais e inovadoras no processo de ensino-aprendizagem, por meio da utilização das TDIC.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar a eficácia das TDIC em sala de aula.
- Apresentar aos alunos meios diferentes de aprender conteúdos por meio de TDICS, como o *Kahoot* e *PhEt*.
- Descrever aos alunos o que são os combustíveis fósseis e os seus impactos no meio ambiente.
- Expor aos alunos a importância da educação ambiental, para o desenvolvimento de senso crítico sobre a utilização dos combustíveis fósseis.
- Mostrar meios sustentáveis para substituição dos combustíveis fósseis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO E TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

O avanço tecnológico é um dos fenômenos de maior expansão nos tempos atuais, impulsionado pelo amplo uso de dispositivos como celulares, computadores e outras tecnologias mais avançadas. O crescimento é especialmente notável entre os jovens. Assim, a educação está cada vez mais associada ao conceito de tecnologia e inovação, uma vez que a cognição humana está sendo mediada por dispositivos tecnológicos, os quais têm a capacidade de potencializar a inteligência humana.

Para Altoé e Fugimoto (2009, p. 164) a informática na Educação é vista como “uma promissora área a ser explorada e requer do sujeito um permanente estado de aprendizagem e de adaptação ao novo”. Por meio da utilização de tecnologias no ensino, pode ocorrer o aprendizado significativo durante as aulas, que, segundo Marco Antonio Moreira, é quando há interação dos conhecimentos prévios e conhecimentos novos, de maneira não literal e não arbitral.

De acordo com Marinho e Lobato (2008) as TDIC são tecnologias que têm o computador e a internet como instrumentos principais e se diferenciam das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela presença do digital. O que faz com que as TDIC possam proporcionar uma maior rapidez na transmissão na distribuição de informações e conhecimentos.

Conforme observado por Mercado (1998, p. 01), o papel do professor transcende a mera transmissão de informações; ele deve ser capaz de orientar os educandos sobre como e onde obter as informações desejadas, bem como instruí-los sobre o tratamento adequado e a utilização eficiente dessas informações. Dessa forma, o docente se depara com uma tarefa desafiadora, na qual ele e a instituição educacional devem colaborar de maneira sincronizada para garantir sua função social e contribuir ativamente para a construção do conhecimento pelos principais protagonistas da educação: os aprendizes.

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, conhecidas como TDIC, constituem um conjunto de recursos tecnológicos capazes de viabilizar a comunicação e/ou a automação de diversos processos em diversas áreas, com ênfase especial no ensino e na pesquisa. Essa tecnologia é empregada para reunir, disponibilizar e compartilhar informações em plataformas online, na informática por meio de hardware e software, e em outras tecnologias, conforme destacado por (Peixoto, 2012).

Deste modo, torna-se imprescindível que o professor adote uma postura profissional inovadora, afastando-se dos modelos convencionais de ensino, os quais fundamentam-se principalmente na simples transmissão e recepção de conteúdo. Em vez disso, é necessário que ele busque novos desafios, com o objetivo específico de reformular suas funções no contexto da articulação de saberes e na expansão dos horizontes conceituais dos aprendizes.

De acordo com Melo (2007), a fim de fomentar a adoção dessas fontes inovadoras no processo de ensino-aprendizagem, é necessário que os professores recebam formação para o uso da informática. Isso se deve ao fato de que a tecnologia é um domínio em constante renovação, apresentando um nível de complexidade, uma vez que não segue um padrão fixo e predefinido.

Com o decorrer dos anos era possível observar cada vez mais as TDIC dentro das salas de aulas, entretanto a partir da pandemia do novo coronavírus ocorreu uma implantação abrupta das tecnologias dentro das redes de ensino, para poder as escolas conseguirem seguir com os conteúdos sem que sofressem com a paralisação das aulas.

Com a pandemia iniciou as aulas que ficaram conhecidas como “ensino a distância”, que foi o método adotado na época para solucionar o problema do interrompimento das aulas no sistema escolar. De acordo com os estudos de Hodges et al., (2020), especialistas fugiam de utilizar a “educação a distância”, pois as aulas on-line sempre carregam o estereótipo de possuírem menos eficiência do que as aulas presenciais, mesmo com diversos estudos comprovando o oposto.

Diante da crise vivida na pandemia do novo coronavírus, houve uma inserção das TDIC dentro do contexto educacional, fazendo com que, até os docentes que não trabalhavam, ou não gostavam de utilizar as TDIC fizessem uso da mesma dentro do processo de aprendizagem, entretanto essa utilização das TDIC não foram bem vista, pois muitos docentes não possuem preparo para poder utilizar destas tecnologias, o que gerava transtornos aos alunos, professores e instituições de ensino.

Em um estudo realizado por Soares (2019), foi feita uma pesquisa com 45 professores de diferentes escolas em Minas Gerais, percebeu-se que 24% dos professores já tinha participado, ou estava participando de curso de formação relacionado ao uso das TDIC em sala de aula, o que comprova a importância de iniciativas que contribuam com a inserção de das tecnologias digitais dentro das escolas.

Diante desse cenário, despertou-se o interesse pela investigação e pelas demandas relacionadas à comunicação e informação fornecidas pelo professor de Química, visando incorporar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como um recurso adicional no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula.

Deste modo faz-se necessário encontrar meios para conscientização das futuras gerações, que no decorrer dos anos irão assumir a responsabilidade de cuidar dos recursos provenientes do planeta, para que isso ocorra de forma eficiente estas gerações deverão ser preparadas de forma eficiente para assumir essa responsabilidade, para isto cabe às escolas buscar meios de preparar os seus alunos a fim de assumir a natureza transversal do ensino, e para que este acontecimento se consolide, o docente necessita de metodologias eficientes para poder explorar da melhor maneira possível os conteúdos a serem abordados.

2.2 ENSINO DE QUÍMICA AMBIENTAL.

O elo entre humanidade e meio ambiente vem recebendo enfoque, e é um tema constantemente debatido na sociedade atual. Deste modo, esse fato pode servir como premissa para uma diversidade de estudos em ambiente escolar, abrangendo tópicos como o avanço tecnológico e humano, a deterioração do meio ambiente e as oportunidades de intervenção. A análise dos efeitos provocados pelas ações humanas experimentou notável expansão ao longo da história, resultando no surgimento de esforços para incorporar questões ambientais nos programas educacionais.

Ao longo dos tempos, desde os primórdios da humanidade, é inegável que o homem tem deixado sua marca nos ecossistemas que ocupa. Todavia, não parece haver contradição em reconhecer as "interferências" ou até mesmo as "modificações" realizadas pelo ser humano na natureza, algo que Jean Tricart (1977) também destacou no excerto a seguir:

Os caçadores primitivos utilizando fogo como técnica de caça, já alteraram a vegetação, as populações de insetos, de répteis, de pequenos mamíferos etc. Por isso, opor um "meio natural" e um "meio modificado pelo homem" nos parece não ter significado. Constitui má colocação do problema, que leva à discussão falsa. No momento atual, já não existe nenhum ecossistema que seja modificado pelo homem, só que as modificações são de natureza diferente e de importância diversa.

O paradigma da complexidade, conforme descrito por Ramos (2008, p. 80-81), emergiu na década de 1970 sob a liderança de Edgar Morin como uma resposta crítica ao saber fragmentado, visando transcender as fronteiras entre as diferentes áreas do saber. Nesse contexto, a Educação Ambiental assume a natureza de um tema transversal, capaz de ser integrado em diversas disciplinas e abordado por meio de diversas estratégias pedagógicas

A iniciativa de incorporar a Química Ambiental no currículo acadêmico brasileiro é uma prática relativamente recente. Conforme descrito por Mozeto e Jardim (2002, p. 9), somente na década de 1980 foram introduzidas as primeiras disciplinas de Química Ambiental nos cursos de graduação em Química.

Deste modo faz-se necessário encontrar meios para conscientização das futuras gerações, que no decorrer dos anos iram assumir a responsabilidade de cuidar dos recursos provenientes do planeta, para que isso ocorra de forma eficiente estas gerações deverão ser preparadas de forma eficiente para assumir essa responsabilidade, para isto cabe às escolas buscar meios de preparar os seus alunos a fim de assumir a natureza transversal do ensino, e para que isso ocorra o docente necessita de metodologias eficientes para poder explorar da melhor maneira possível os conteúdos a serem abordados, assim como o discente precisa estar disposto a participar no momento da exposição dos conteúdos.

2.3 KAHOOT

Durante o processo de avanço nas sociedades, é possível ver as tecnologias aparecendo como grandes aliadas, principalmente no que diz respeito às salas de aula, tanto o professor como os alunos ganham uma ferramenta com uma enorme quantidade de conhecimento e informações, que podem ser utilizadas em qualquer lugar. Entretanto mesmo com tantos benefícios, as tecnologias ainda são muito evitadas no contexto da aprendizagem, contudo se a utilização destas tecnologias, junta com objetivos educacionais eficientes e claros podem fazer acontecer uma grande revolução na aprendizagem dos alunos, além de gerar motivações aos mesmos para ter o ímpeto de sempre aprender mais.

A utilização das TDIC veio a trazer mudanças radicais para a sociedade, isso ocorre principalmente por conta do fácil acesso à informação, além das formas de comunicação que hoje são mais rápidas. Atualmente, os aparelhos eletrônicos são compostos de uma enorme variedade de recursos e aplicativos, por conta disso, fica possível uma melhor contextualização dos conteúdos desenvolvidos pelos professores, por meio de adaptações, permitindo que os alunos possam desenvolver habilidades cognitivas e uma aprendizagem mais lúdica e significativa.

Surgindo diante do contexto das tecnologias que são vinculadas à educação, tem-se o aplicativo *Kahoot* (Kahoot, 2013), um aplicativo destinado a aparelhos móveis e plataformas digitais, que podem auxiliar o professor. Este aplicativo possibilita que os alunos possam desenvolver diferentes habilidades, por meio de uma abordagem mais lúdica, o que facilita a contextualização e aprendizagem (Bottentuit Junior, 2017).

Com o programa *Kahoot* é possível que sejam criados questionários, discussões ou até mesmo pesquisas, que podem ser respondidas pelos usuários do aplicativo por meio de dispositivos móveis e plataformas digitais. Segundo a pesquisa de Leite (2020), o aplicativo *Kahoot* possibilita três tipos diferentes de tarefas: 1) *Quiz*: jogos que possibilitam a utilização de questões de múltipla escolha, as perguntas geram pontuações de acordo com o número de acertos e o tempo que foi gasto para responder cada questão; 2) *Jumble*: nesta modalidade, o objetivo é pôr as questões corretas na ordem certa; 3) *Survey*: vem com o intuito de conseguir opiniões dos estudantes a respeito de alguma temática. Sendo o *Quiz* a única categoria disponível na versão gratuita, o que acaba limitando não só os professores no momento de ministrar a aula, como também aos alunos, que acabam sendo limitados no momento do aprendizado.

Segundo Costa e Oliveira (2015, p. 9), os professores podem usar o *Kahoot* de diversas formas, de acordo com seus objetivos, o aplicativo além de ser uma excelente forma de conseguir desenvolver discussões junto aos alunos. O *Kahoot* já vem sendo usado por vários professores, que expõem sua utilização de forma muito positiva e produtiva, deste modo, fica claro que o aplicativo se mostra ter um grande potencial, pois este pode tornar a aula mais participativa, o que proporciona métodos de aprendizagem e competitividade.

Figura 1. Questão sobre combustíveis fósseis no aplicativo *Kahoot* utilizado para o grupo experimental.



Fonte: ESPINDOLA, 2024.

2.4 PHET SIMULATIONS

De acordo com Brasil (2002, p. 88) é inegável que as escolas precisam acompanhar a evolução da tecnologia e aproveitar o máximo possível todos os auxílios que ela é capaz de proporcionar. A literatura aponta para a importância de os professores utilizarem meios inovadores e representativos durante as aulas, de modo que possam suprir as dificuldades dos alunos. (Wu, Krajcik, Soloway, 2001; Treagust; Chittleborough; Mamiala, 2003). Com tudo nem sempre é possível utilizar essa evolução, muito por conta da falta de recursos e investimentos na educação.

Barbosa et al. (2018) afirma que a matéria de Química é tão importante quanto outras matérias presentes componente curricular dos alunos, contudo, a matéria necessita de uma atenção maior em comparação às outras matérias, pois a Química se divide em duas partes fundamentais, a teoria e a prática, as duas necessitam estar em constante harmonia para haver uma clareza na disciplina. Contudo, por conta do baixo investimento em educação no país, redes de ensino públicas tem uma limitação maior sobre as escolas da rede particular, que possuem um investimento maior.

No contexto escolar, as TDIC estão sendo as principais inovações no ensino aprendizagem, estas tecnologias possibilitam a usar animações, modelos computacionais, jogos e

softwares interativos, a utilização das TDIC auxiliam os professores e alunos, para conseguir um aprendizado significativo.

Quando falamos de utilização de TDIC no Ensino de Química, o *PhEt - Simulations* (Phet, 2002) tem destaque com suas simulações, é um projeto formado na Universidade do Colorado, que desenvolve simulações nas áreas de Biologia, Matemática e Ciências, estas simulações podem ser baixadas ou praticadas de forma online em computadores ou dispositivos móveis.

Sampaio (2017, p.8) fala sobre a utilização de instrumentos de aprendizagem nas aulas de Química, a exemplo do PhEt, que possui a função de ser uma possibilidade de complementar a aprendizagem, e não um substituto dos métodos tradicionais já conhecidos.

As simulações desenvolvidas no PhEt têm o intuito de promover mais interações entre os alunos e professores, por meio de simulações interativas e estimulantes, são desenvolvidas por meio de fenômenos presentes no cotidiano dos alunos, que são utilizadas para aperfeiçoamento dos conteúdos, para facilitar o aprendizado. As experiências desenvolvidas no simulador possuem embasamento teórico, de modo que estas são revisadas frequentemente para unir suas simulações com as teorias de cada conteúdo.

As simulações presentes no PhEt são de fenômenos físicos e químicos, que tem a função de aperfeiçoamento dos assuntos abordados em sala, para facilitar o aprendizado do aluno, ajudando na contextualização e fazendo uma absorção mais fácil da matéria (Santos; Alves; Moret, 2006).

O PhEt pode promover interações entre os seus usuários e os conteúdos presentes nas simulações, por meio de recursos que facilitam a assimilação durante a utilização de suas ferramentas. Assim sendo, é possível afirmar que este software abrange os alunos de diferentes formas, variando de cada simulação, facilitando uma ponte entre o mundo real e os conteúdos que são abordados nas aulas, ajudando na compreensão da matéria.

2.5 COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

Combustíveis fósseis é a designação que foi cedida a um agrupamento de combustíveis que possui fontes não renováveis e teve a sua formação a milhões de anos, devido a restos de animais e vegetais. Estão incluídos nestas fontes o carvão mineral, o gás natural e o petróleo e derivados, como o óleo diesel e a gasolina. De acordo com McMurry (2008, p. 91), os estoques de gás natural e petróleo são os maiores geradores de alcanos disponíveis no planeta. O gás natural tem sua constituição formada principalmente de metano (CH_4), com presença também de etano (C_2H_6), propano (C_3H_8) e butano (C_4H_{10}). Enquanto que o petróleo tem em sua constituição uma complexa hibridação de hidrocarbonetos, que são destilados de uma forma fracionada.

O petróleo quando encontrado em sua forma bruta é uma mistura complexa de vários hidrocarbonetos, é possível encontrar composições variadas. Além disso, Mariano (2001, p. 10), cita que o óleo contém, ainda, contaminações variadas de enxofre, nitrogênio, oxigênio e metais, e que em seu estado bruto tem pouquíssimas aplicações.

Por conta de diversos fatores, vários pesquisadores e corporações foram levados a encontrar possibilidades mais viáveis aos combustíveis fósseis. Os principais motivos que levaram essa busca são as fontes extremamente limitadas dessa reserva, além de diversos impactos ambientais que os combustíveis fósseis causam, por conta de sua extração e queima, a poluição do ar, das águas, efeito estufa e aquecimento global é indicado por pesquisadores e ambientalistas como causas da queima de combustíveis fósseis. Rocha et al. (2013, p. 1549) enfatizam que as mudanças climáticas estão diretamente ligadas ao petróleo e gás, e que os combustíveis fósseis devem ser um foco na discussão dos recursos energéticos, desenvolvimento e degradação ambiental.

Segundo Baird e Cann (2011, p. 292), os combustíveis fósseis ainda são a fonte energética predominante atualmente, isso ocorre por conta da sua eficiência, além de possuir um ótimo custo-benefício e sua facilidade na extração e processamento. Entre os combustíveis fósseis o petróleo e seus derivados recebem um grande destaque, o principal problema ambiental da utilização deste tipo de combustíveis é a poluição causada na atmosfera que é ocasionada pela emissão de gases tóxicos como os óxidos de enxofre e nitrogênio e dos gases estufa, como o dióxido de carbono e o metano.

De acordo com Seiffert (2010, p. 6), o aumento das preocupações com relação à contaminação do ar atmosférico se tornou mais explícito na década de 1960. A autora coloca em enfoque que a limitação dos recursos naturais, aliados à grande ocorrência de vários incidentes ambientais, encarregou-se de um papel crucial no aumento da conscientização humana em relação ao meio ambiente do planeta.

Nos dias de hoje, o petróleo representa o recurso mais crucial para a geração de energia, resultando em uma busca intensa que pode acarretar diversos impactos ambientais. O modelo de produção e consumo de recursos naturais, centrado na ideia de consumo ilimitado, contribui para a degradação do meio ambiente ao esgotar os recursos naturais e provocar impactos diretos, como a rápida emissão de carbono fóssil na atmosfera, contribuindo para o aumento da temperatura do planeta.

O uso em larga quantidade da energia exossomática vem causando uma enorme poluição, um exemplo dessa energia é o petróleo, com a utilização dessas energias, o planeta tende a redução da taxa de renovação, o que vai fazer com que a renovação ocorra da maneira mais lenta possível. Deste modo o funcionamento destes tipos de sistemas faz com que ocorra a destruição da diversidade do planeta, fazendo com que ocorra um aumento da entropia, e alterações em uma velocidade elevada nos ciclos biogeoquímicos da vida no planeta (Margalef, 1993).

Os principais gases liberados incluem dióxido de carbono, o qual, embora não seja considerado um poluente atmosférico, é o principal gás de efeito estufa, além de monóxido de carbono, metano, óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis. Emissões de óxidos de enxofre e sulfeto de hidrogênio (gás sulfídrico - H_2S) podem ocorrer, dependendo da quantidade de enxofre presente no combustível queimado, especialmente em casos de uso de óleo diesel para geração de energia (Quintiere, 2015). Deste modo, se intensifica as tentativas de substituição desses poluentes que são limitados, por combustíveis que sejam limpos e renováveis.

2.6 TIPOS DE ENERGIA

Desde tempos remotos, a busca pela produção de energia tem sido uma constante na história humana. A humanidade inicialmente dominou a energia por meio do fogo, conforme indicado por Elias (2009), empregando-o para controlar animais, preparar alimentos e criar armas, ferramentas e utensílios. Posteriormente, explorou recursos naturais, como a água e o vento, para gerar energia por meio de moinhos e rodas d'água. Com a chegada da revolução industrial e a invenção de máquinas, passou a utilizar lenha e carvão para a geração de energia elétrica, essencial para impulsionar o desenvolvimento do sistema (CPFL, 2011). A produção, consumo e desenvolvimento econômico estão intrinsecamente ligados à utilização da energia.

Energia refere-se a tudo que é capaz de provocar uma alteração na matéria. A energia não é criada nem destruída; ela apenas passa por transformações ou é transferida entre diferentes objetos. Com o aumento do consumo energético, torna-se crucial o desenvolvimento de novas fontes de energia. A matriz energética compreende o conjunto de fontes de energia utilizadas para atender às demandas da sociedade. Nesse contexto, observa-se que as fontes de energia podem ser classificadas como renováveis e não renováveis.

As energias renováveis originam-se de recursos naturais, como água, vento e sol, e podem ser regeneradas de forma mais ou menos contínua e rápida. Além disso, apresentam baixo impacto ambiental. Em contraste, as energias não renováveis têm origem na queima de combustíveis fósseis, os quais levam milhões de anos para se formarem. Essas fontes são consideradas poluentes, sendo exemplificadas pelo petróleo e seus derivados, carvão mineral, gás natural e urânio.

De acordo com a Agência Internacional de Energia Renovável (Irena, 2022), a energia renovável é atualmente a fonte de eletricidade mais acessível em diversas partes do mundo. As fontes renováveis incluem energia solar, eólica, hidráulica, biomassa, geotérmica e maremotriz, cada uma fazendo uso de recursos naturais específicos em sua produção, fundamentada em tecnologias desenvolvidas para atender a suas aplicações. Entretanto, alguns fatores acabam fazendo com que a utilização de fontes de energias não renováveis continuem sendo as mais utilizadas, entre elas são: custo inicial elevado, necessidade de tecnologias avançadas, falta de infraestrutura, burocracia para licenças ambientais e instabilidade regulatória.

Um dos desafios significativos enfrentados pela sociedade no atual século reside na busca por assegurar um futuro energético sustentável, considerando uma série de fatores sociais, tecnológicos, econômicos e políticos inerentes ao progresso e à exploração de recursos naturais (Hosenuzzaman et al., 2015; Liu et al., 2022). Nesse cenário, as questões relacionadas à sustentabilidade e eficiência energética não se limitam apenas à necessidade de suprir uma demanda adequada de energia para atender às futuras exigências. Elas também envolvem a busca por meios que estejam alinhados com a preservação dos recursos naturais, proporcionando serviços básicos com energia renovável à população que ainda não tem acesso, e minimizando conflitos geopolíticos entre países, decorrentes da alta demanda energética (Goldemberg; Chu, 2010).

O avanço das máquinas, os progressos tecnológicos e a descoberta e utilização do petróleo e da energia nuclear têm conduzido a sociedade a uma crescente dependência de diversas formas de energia elétrica. Atualmente, observa-se que o consumo per capita de energia aumenta em uma taxa superior à do crescimento populacional (Herzog; Gianini, 2011). Esta dependência, além de impulsionar o desenvolvimento socioeconômico, também proporciona conforto e segurança à população, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.

Entretanto, essa dependência excessiva de fontes não renováveis, como o petróleo, gás natural e carvão mineral, resultou na diminuição desses recursos naturais e no aumento das emissões de dióxido de carbono, com consequências globais, como o aquecimento global (Dias, 2011). Diante desses desafios socioambientais, a sociedade passou a buscar a sustentabilidade, com ênfase no uso racional dos recursos naturais não renováveis para a geração de energia elétrica (como petróleo, carvão mineral, gás natural) e no aumento da adoção de fontes de energia renováveis, como a água, a luz solar e o vento, para esse propósito (CPFL, 2011).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa aconteceu com alunos de duas escolas da cidade de Macapá, uma localizada no centro da cidade, e a outra na região sul, com as turmas da primeira, segunda e terceira série do Ensino Médio, ambas são escolas da rede de Ensino público do estado do Amapá.

3.2 NATUREZA DA PESQUISA

De acordo com Pereira (2018) a metodologia qualitativa busca a interpretação de acordo com o investigador, por meio do seu ponto de vista, já na pesquisa quantitativa é realizada por métodos matemáticos que buscam a comprovação por meio de dados estatísticos.

O método de pesquisa utilizado neste estudo foi o Quali-quantitativo, inicialmente foi coletado dados para poderem ser analisados, e assim fazer um levantamento do quanto foi eficaz a utilização de cada método utilizado nas aulas do Grupo de Controle (GC) e Grupo Experimental (GE).

De acordo com Flick (2009), Bryman (1992) considerava que a lógica da triangulação, ou seja, da combinação entre diversos métodos qualitativos e quantitativos, visa a fornecer um quadro mais geral da questão em estudo.

Neste estudo não foi levado em conta apenas os resultados dos questionários, houve também a interpretação do subjetivo, em que foi avaliado o nível de participação e interesse em cada grupo em que as aulas foram ministradas. em uma pesquisa científica, a forma como os dados são tratados qualitativamente e quantitativamente dos resultados podem ser complementares, o que faz com que a pesquisa tenha um enriquecimento na análise e as discussões finais (Minayo, 1997)

A utilização desta metodologia na pesquisa foi escolhida para poder realizar a análise sobre a utilização das TDIC em turmas do ensino médio. Além de buscar esta análise, o estudo busca também acrescentar um ônus no processo de ensino e aprendizado dos alunos.

Dessa forma, o método de pesquisa Quali-quantitativa avaliou tanto os dados estatísticos quanto os significados das relações humanas. Esta metodologia buscou averiguar em duas (2) escolas do estado do Amapá o quanto a utilização de TDIC podem influenciar no aprendizado significativo dos alunos. Foi aplicado uma pesquisa com perguntas abertas e fechadas, para poder desenvolver o estudo de caso deste trabalho.

3.3 APLICAÇÃO E COLETA DE DADOS

A coleta nas duas escolas foram realizadas igualmente, a quantidade de aulas, de questionários e o conteúdo foram todos os mesmos. O propósito desta investigação busca abordar e compreender as experiências educacionais desses alunos, explorando as variantes presentes em ambos os contextos escolares, a fim de proporcionar uma análise abrangente e contextualizada.

As 14 turmas foram divididas de forma aleatória em dois grupos, 7 turmas ficaram com Grupo de Controle (GC) e as outras 7 turmas ficaram com Grupo Experimental (GE).

Para a coleta era usado questionários, estes foram aplicados duas vezes em cada turma, a primeira aplicação do questionário inicial (atividade diagnóstica) era passada no início da aula, antes mesmo que houvesse exposição do conteúdo, o intuito era fazer um levantamento dos

conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre o conteúdo dos combustíveis fósseis e os impactos da sua utilização.

Após o pré-questionário, foi iniciada a aula nas turmas, todos as turmas do Grupo Controle (GC) tiveram uma aula expositiva, de modo que os conteúdos foram apenas passados para os alunos através da utilização de quadro branco e pincel, o que se caracteriza como a tradicional aula expositiva. Dentro da aula os alunos tinham a mesma possibilidade de perguntar e socializar que os outros alunos do Grupo Experimental (GE), contudo isto pouco aconteceu.

No Grupo Experimental (GE) aula foi realizada utilizando métodos diferentes do tradicional, durante as aulas foram utilizados alguns itens que também foram utilizados no GC, entretanto, o grande diferencial das aulas foi a presença das TDIC, como o aplicativo *Kahoot*, o web servidor *PhEt Simulation*, internet, *Microsoft Powerpoint* e o datashow para passar as o conteúdo, as imagens e durante a utilização do *PhEt Simulation*.

A utilização do *PhEt Simulation* foi para a explicação de como ocorre a emissão de gases tóxicos por conta dos combustíveis fósseis, em que mostrava o aquecimento do planeta por conta da presença dos gases na camada de ozônio, além de demonstrar como ocorre o efeito estufa e aquecimento global.

O aplicativo *Kahoot* foi utilizado para que os alunos do Grupo Experimental (GE) respondessem um questionário, diferente do grupo de controle, que tiveram questionários impressos, e assim tiveram de responder da maneira tradicional.

A internet foi utilizada no momento da utilização do *Kahoot* e do *PhEt Simulation*, pois ambos necessitam de internet para serem utilizados, o powerpoint foi usado com o intuito da criação dos slides que foram passados aos alunos durante as aulas.

Após a explicação do conteúdo aos estudantes, ocorria uma breve revisão de tudo que havia sido exposto nas aulas, em seguida os alunos recebiam o 2º questionário (questionário final), no segundo questionário os discentes responderam questões relacionadas ao conteúdo dos combustíveis fósseis e os impactos da sua utilização, tal qual haviam feito no questionário inicial, contudo, as questões continuavam sendo do mesmo assunto, porém eram diferentes das questões do questionário inicial.

O questionário final do Grupo de Controle (GC) era composto por 10 questões, destas perguntas, 7 eram questões de múltipla escolha, apenas a 3º questão que além de marcar uma afirmativa, os alunos precisavam justificar a resposta, a 3º questão perguntava aos alunos se a aula havia sido o suficiente para que eles conseguissem aprender o conteúdo abordado.

Dentre as questões presentes no questionário final do Grupo de Controle, as questões 1 e 2 perguntavam respectivamente sobre o nível de conhecimento sobre a utilização dos combustíveis fósseis, e o quanto o aluno se interessou em aprender o conteúdo abordado em sala de aula, a terceira questão perguntava aos alunos se a aula havia sido o suficiente para que os estudantes tivessem conseguido aprender o conteúdo. As questões de 4 a 10 eram questões de múltipla escolha relacionadas ao conteúdo abordado em sala de aula.

Os questionários finais do GC e do GE eram parecidos, entretanto não eram iguais. O questionário final do GC era composto por 10 questões, a primeira questão era uma pergunta sobre o

qual nível de conhecimento dos alunos sobre o conteúdo dos combustíveis fósseis, nesta questão os mesmos assinalavam de 1 a 5, de acordo com a regra de Likert, que nada mais é do que uma ferramenta de pesquisa que mede opiniões, atitudes e sentimentos de participantes em relação a um determinado tópico.

A segunda questão era uma pergunta sobre o quanto os alunos se interessaram com relação a tudo que foi exposto na aula, esta questão também foi realizada baseada na regra de Likert. A terceira questão trazia um questionamento aos alunos se a aula ministrada a eles foi o suficiente para que os mesmos pudessem compreender os conteúdos, além dos alunos marcarem sim ou não, os mesmos deveriam justificar caso marcassem não. As questões de 4 a 10 eram perguntas relacionadas ao conteúdo dos combustíveis fósseis, estas perguntas eram todas de múltipla escolha.

O questionário final do Grupo Experimental era composto por 11 questões, a primeira questão perguntava sobre o nível de conhecimento sobre a utilização dos combustíveis fósseis, nesta questão os mesmos assinalavam de 1 a 5, de acordo com a regra de Likert. A segunda questão indagava aos alunos sobre o quanto os alunos se interessaram em aprender o conteúdo abordado em sala de aula, também baseada na regra de Likert.

A questão número três do GE era a única questão diferente dos questionários finais do GC e do GE, nesta questão os alunos eram perguntados se os mesmos acreditavam que a utilização das TDIC podia tornar o aprendizado mais interessante e eficiente, nesta questão os alunos deveriam marcar sim ou não, caso o aluno marcasse não, deveria justificar o porquê. A questão quatro a onze eram as mesmas utilizadas no questionário final do GC.

Esses questionários tiveram o intuito de fazer um levantamento do quanto cada aula foi eficaz nas turmas, com o levantamento dos dados dos questionários e da participação dos alunos em sala foi possível constatar se as TDIC tornam as aulas mais eficientes, e conseguem promover um aprendizado significativo.

Figura 2. Materiais e Métodos aplicados na pesquisa.



Fonte: ESPINDOLA, 2024.

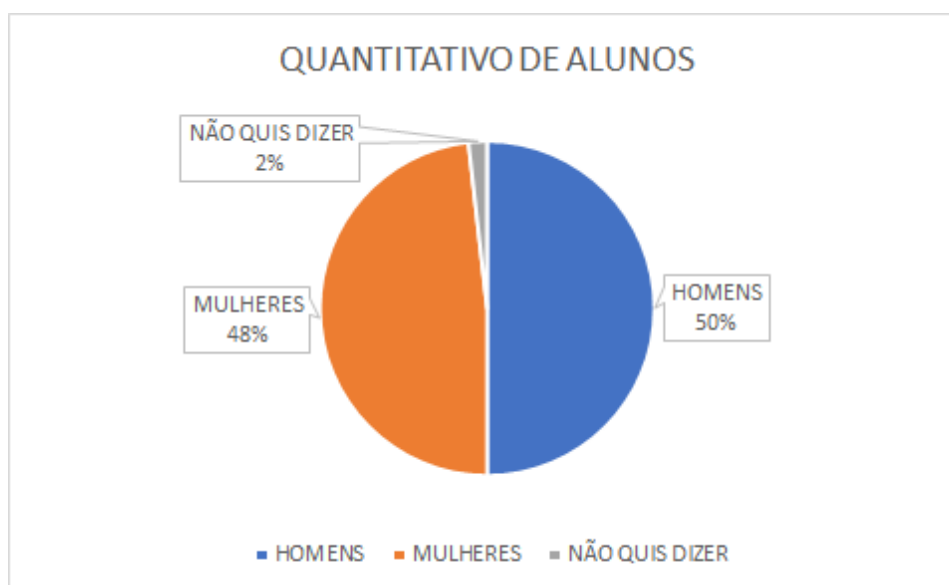
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PERFIL DA AMOSTRA

O público da amostra é similar, todos são estudantes do Ensino Médio, compondo as turmas da primeira, segunda e terceira série do Ensino Médio, na rede pública de ensino do estado do Amapá.

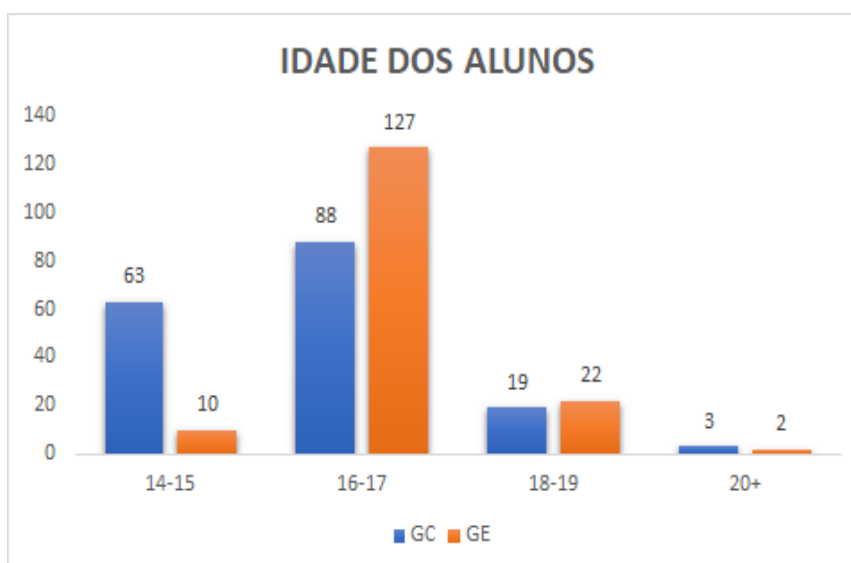
No somatório total, foram 334 alunos das duas escolas que participaram da aplicação do TCC, dentre esses quantitativo 167 se identificaram como homem, 161 como mulher, e 6 alunos preferiam não dizer o sexo que se identificar (Ver Gráfico 1). Na escola 1 foram 66 homens, 56 mulheres e 3 alunos preferiam não dizer o sexo que se identificar, enquanto na Escola 2 foram 101 homens, 105 mulheres e 3 alunos preferiam não dizer o sexo que se identificar.

Gráfico 1. Quantitativo de alunos nas duas escolas



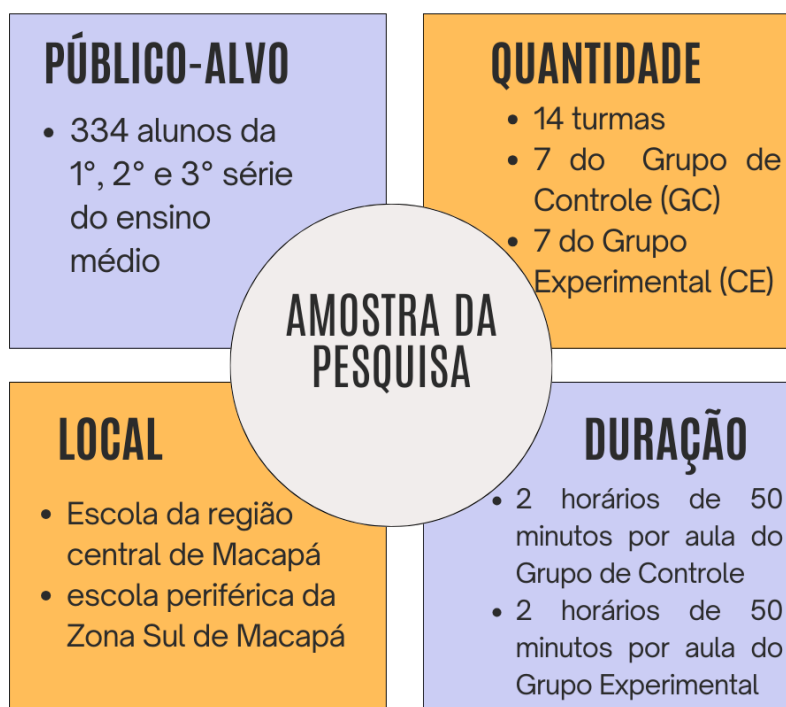
Fonte: ESPINDOLA, 2024.

Na escola 1, 32 alunos tinham entre 14 e 15 anos, 80 tinham entre 16 a 17, 11 alunos tinham entre 18 e 19, e 2 alunos tinham 20 anos ou mais; na escola 2, 41 alunos tinham entre 14 a 15 anos, 135 tinham entre 16 a 17, 30 alunos tinham entre 18 e 19, e 3 alunos tinham 20 anos ou mais (Ver Gráfico 2).

Gráfico 2. Idade dos alunos nas duas escolas.

Fonte: ESPINDOLA, 2024.

A amostra encontrada contou com 14 turmas, 7 turmas na escola 1, e mais 7 na escola 2. Na 1ª escola, as 7 turmas foram divididas em grupo de controle (GC) com 3 turmas, e Grupo Experimental (GE) com 4 turmas, na 2ª escola, as 7 turmas também foram divididas em grupo de controle (GC) com 4 turmas, e Grupo Experimental (GE) com 3 Turmas (Ver Figura 3).

Figura 3. Resumo da Amostra dos dados da implementação

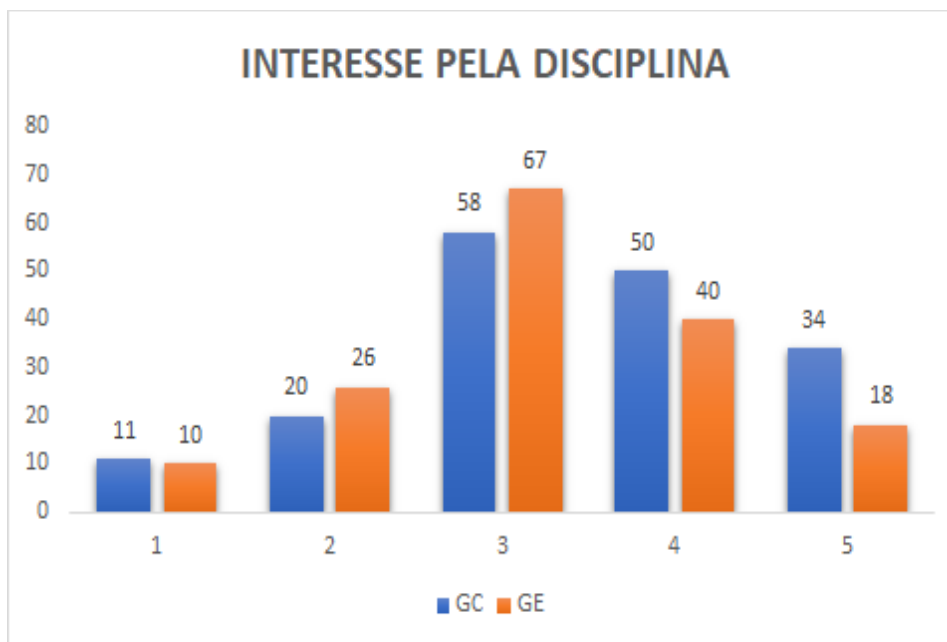
Fonte: ESPINDOLA, 2024.

Diante do que é observado, a amostra descrita é imprescindível na designação da área da pesquisa, de acordo com o público-alvo e de forma estatística.

4.2 INTERESSE PELA DISCIPLINA

Dentre as questões presentes no questionário inicial, a 1ª questão perguntava aos alunos o quanto eles se interessavam pela disciplina de química, na questão os alunos assinalaram de 1 a 5 sobre o quanto se interessam pela disciplina (gráfico 3).

Gráfico 3. Nível de interesse dos alunos com relação ao conteúdo abordado.



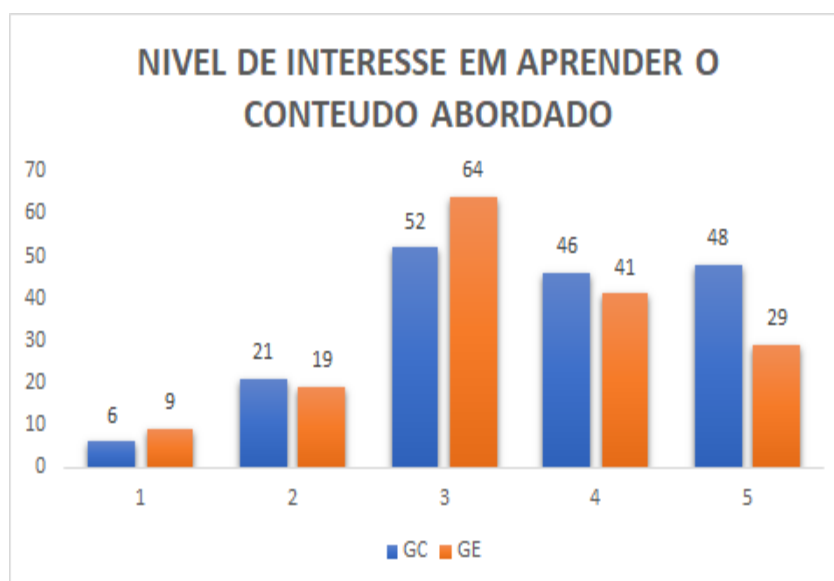
Fonte: ESPINDOLA, 2024.

De acordo com o gráfico, 125 alunos afirmaram ter um grau de interesse intermediário pela disciplina de química, que foi a opção que teve um maior quantitativo de respostas. Dentre os 324 alunos que responderam ao questionário, 192 assinalaram que possuem um grau de interesse pelo conteúdo entre 1 e 3, o que mostra que os alunos não possuem interesse pela disciplina.

Segundo Kalinke e Polla (2011), a matéria de química é mal vista por um grande quantitativo dos alunos, que afirmam não ter interesse na matéria, e não gostar dos conteúdos, ter dificuldade no aprendizado de assuntos e fórmulas, esses são fatores que geram dificuldades encontradas na disciplina.

Para mensurar se a aula despertou interesse nos alunos em relação ao conteúdo abordado, na questão os alunos assinalaram de 1 a 5 o grau de interesse que o conteúdo e a aula geraram nele. 116 alunos assinalaram 3, sendo esta alternativa a mais marcada. Segundo os dados do gráfico, nota-se um equilíbrio onde 171 alunos assinalaram que tiveram um grau de interesse entre 1 e 3, e 164 teve um grau de interesse entre 4 a 5.

Ao descartar os alunos que se mantiveram neutros, e marcaram 3, nota-se uma diferença significativa, onde tem-se 164 alunos afirmando ter um grau de interesse entre 4 e 5, e 55 alunos afirmando ter um grau de interesse entre 1 e 2 (Ver Gráfico 4).

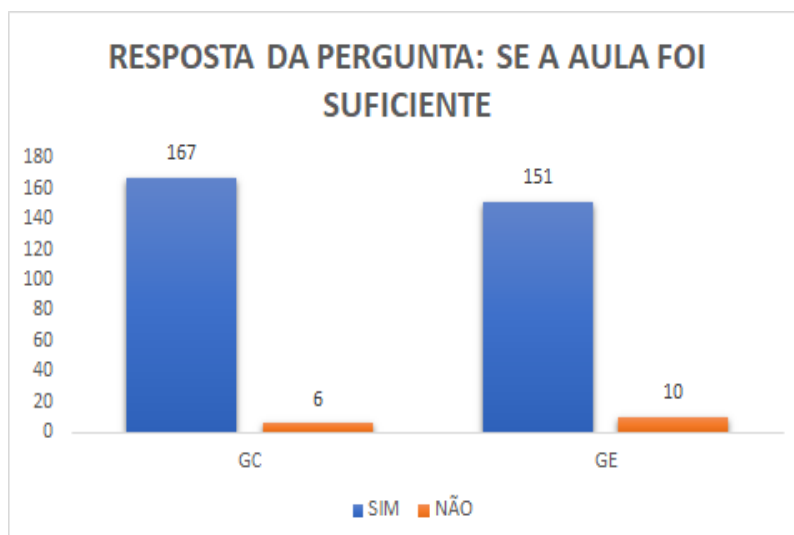
Gráfico 4. Nível de interesse dos alunos em aprender o conteúdo exposto na aula

Fonte: ESPINDOLA, 2024.

No questionário final do Grupo Experimental e do Grupo de Controle havia a presença de uma questão que perguntava aos alunos se a aula que foi ministrada a eles foi boa o suficiente para que os alunos conseguissem compreender todo o conteúdo que foi abordado em sala de aula.

Quando os alunos foram perguntados no questionário se a aula havia sido suficiente, 151 alunos do Grupo Experimental (GE) afirmaram que a aula foi boa, possibilitando a compreensão do conteúdo, enquanto 10 alunos afirmaram que a aula não foi o suficiente para que eles conseguissem entender o conteúdo.

Nas respostas dos alunos do Grupo de Controle, 167 alunos marcaram que a aula foi suficiente para que eles conseguissem compreender os conteúdos passados na aula, e apenas 6 alunos afirmaram que a aula não havia sido o suficiente (gráfico 5).

Gráfico 5. Respostas dos Grupos de Controle (GC) e Experimental (GE) sobre a pergunta: “se a aula foi suficiente”.

Fonte: ESPINDOLA, 2024.

Dos 161 alunos do GE, aproximadamente 94% dos alunos afirmaram que a aula foi suficiente para a compreensão dos conteúdos, contudo cerca de 6% afirmaram que a aula não foi o suficiente, diante disto foram analisadas as justificativas da pergunta. Tendo as seguintes respostas dos alunos:

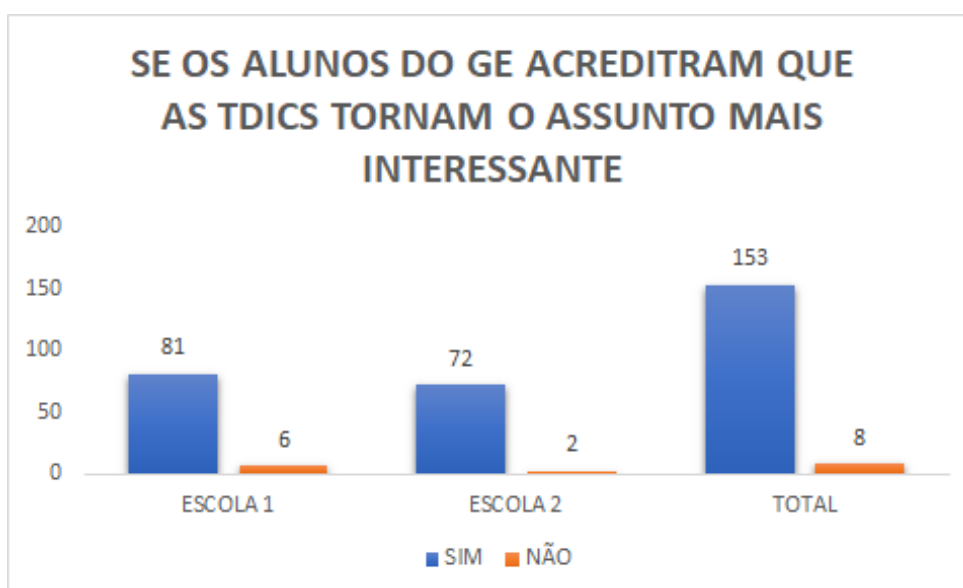
- Al 01: “Porque não entendo muito de química.”
- Al 02: “Foi muito boa, precisamos de mais aulas assim, já estudei isso, mas foi boa pra lembrar.”
- Al 03: “Sim, foi suficiente porque a aula foi objetiva e compreensível.”
- Al 04: “Sim, o professor tirou nossas dúvidas e nos ajudou a entender o assunto.”
- Al 05: “Este assunto é muito abrangente, tem muito mais coisas para ser abordado.”
- Al 06: “A aula foi ótima, mas para um entendimento mais concreto, devemos buscar mais sobre o assunto em pesquisas.”

4.3 UTILIZAÇÃO DA TDIC PARA PROMOÇÃO DE UM APRENDIZADO MAIS EFICAZ

A utilização das TDIC na sala de aula teve como objetivo a busca na promoção do aprendizado significativo, em que os estudantes estariam mais dispostos a aprender os conteúdos abordados em sala de aula, além de participarem de forma ativa no momento da exposição dos conteúdos.

A aula do Grupo Experimental contou com a presença de diversas TDIC, no questionário final do GE, os alunos responderam a uma pergunta que os questionava se os estudantes achavam que as TDIC deixariam a aula mais interessante (gráfico 6).

Gráfico 6. Opinião dos alunos sobre a utilização das TDIC deixarem a aula mais interessante.



Fonte: ESPINDOLA, 2024.

Aos alunos que afirmaram que a TDIC não deixava a aula mais interessante foi necessário que os mesmos justificassem o porquê, obteve-se as seguintes respostas:

- Al 01: “Gostei da aula, foi bem informativo e nos ensinou muitas coisas.”.
- Al 02: “Torna a aula mais difícil, por conta do slide.”.
- Al 03: “porque vamos poder ir mais além, e aprender mais coisas.”.
- Al 04: “deveria ocorrer outras aulas, com isso.”.

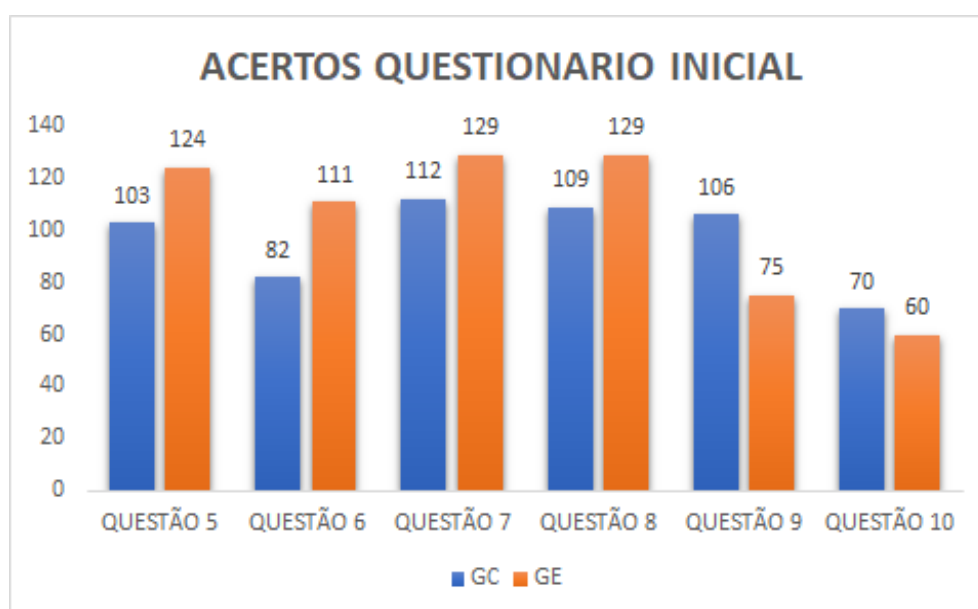
Para garantir o bom seguimento das aulas, e também a eficácia da aplicação das TDIC em sala foi necessário que houvesse bastante preparo, e muita organização, para fazer com que os alunos pudessem ter uma boa experiência, e assim aproveitassem o máximo possível da aula.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS E DESEMPENHO DOS ALUNOS.

A análise e discussão dos resultados obtidos consideraram os dados coletados durante as aplicações do TCC nas salas de aula, a divisão das turmas entre grupo de controle e grupo experimental ocorreu de forma aleatória.

Diante do que foi exposto, fica nítido entender a importância das TDIC no Ensino de Química. As TDIC vão muito além de um simples recurso didático para o professor, estas podem fazer com que o professor consiga ser um integrante da vida dos alunos. Para poder ter uma noção sobre a eficácia das aulas, foram passados os questionários para analisar o desempenho de cada turma do GE e GC (gráfico 7).

Gráfico 7. Assertividade entre os grupos de controle e experimental no questionário inicial.



Fonte: ESPINDOLA, 2024.

Quando se analisa os resultados dos erros no questionário inicial percebe-se que o Grupo de Controle obteve mais erros que o Grupo Experimental, deste modo conclui-se que o GE possui um pouco mais de conhecimento sobre o assunto que o GC, contudo é importante ressaltar que um dos fatores que atrapalham esses resultados de medição dos conhecimentos prévios dos alunos foi o desinteresse em massa no Grupo de Controle.

Durante as aplicações dos questionários, todas as turmas do Grupo de Controle demonstravam desinteresse ao descobrir que teriam que responder o questionário, e se mostravam mais desinteressadas ainda quando descobriram que o questionário não iria valer ponto para os mesmos. No GE, mesmo os alunos sabendo que não valeria ponto a resolução do questionário, os mesmos respondiam tranquilamente aos conteúdos abordados, e sempre se mantinham tranquilos durante as aulas.

Durante a ministração do conteúdo, foram abordados temas como: “o que são os combustíveis fósseis”; “os malefícios da utilização dos combustíveis fósseis”; “métodos para substituição dos combustíveis de origem fósseis” e “como combater os impactos gerados pela utilização destes combustíveis”. Durante as aulas sempre tinha alunos desinteressados, entretanto no grupo de controle os alunos sempre estavam mais dispersos, e uma porcentagem bem maior de alunos não demonstravam interesse no que era abordado na aula.

O Grupo Experimental se destacou nos quesitos de participação e atenção durante a aula, com a utilização dos slides foi possível trabalhar bastante com charges e imagens, que fizeram com que os alunos pudessem visualizar os assuntos que estavam sendo abordados. O ponto forte na participação durante as aulas era quando havia a utilização do web-servidor PhEt -Simulations, com ele foi possível demonstrar como que acontece o fenômeno do aquecimento do planeta, por conta do efeito estufa (Ver Figura 4), ao utilizar o web-servidor houve bastante interesse dos alunos, de modo que além de ocorrer muita interação, vários estudantes pediam para usar web-servidor.

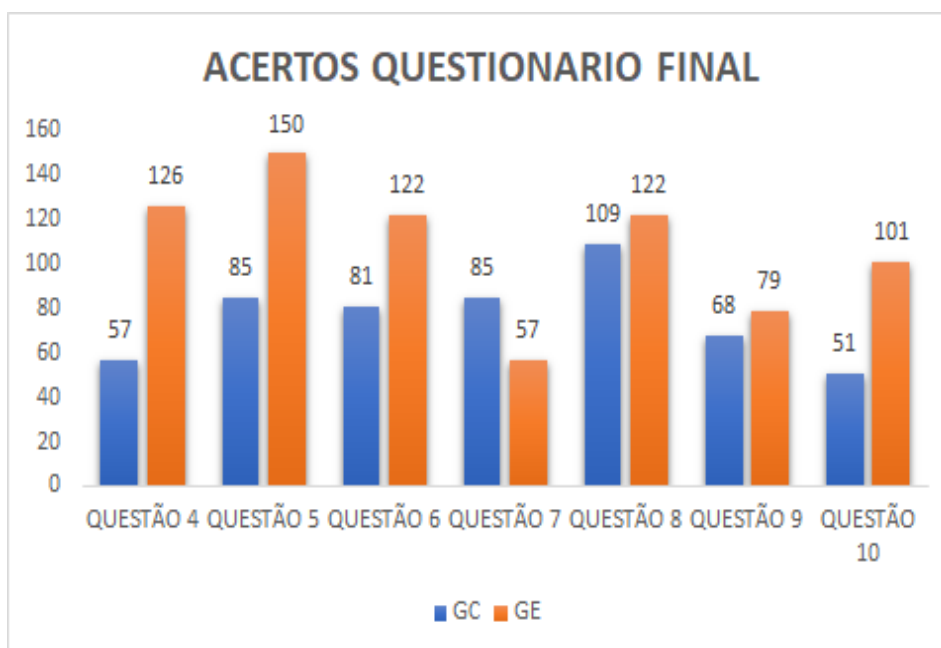
Figura 4. Aplicação do PhEt Simulations em sala



Fonte: ESPINDOLA, 2024.

Após o término da exposição do conteúdo, foi passado aos alunos o questionário final, este por sua vez tinha como intuito fazer um levantamento do quanto os alunos aprenderam durante a aula. O Grupo Experimental foi melhor em 5 das 6 perguntas relacionadas aos combustíveis fósseis, presentes no questionário final (Ver Gráfico 8), com destaque na 2ª Questão relacionada ao conteúdo, em que só houve 3 erros na somatória de todas as turmas do Grupo Experimental.

Gráfico 8. Assertividade entre os grupos de controle e experimental no questionário final.



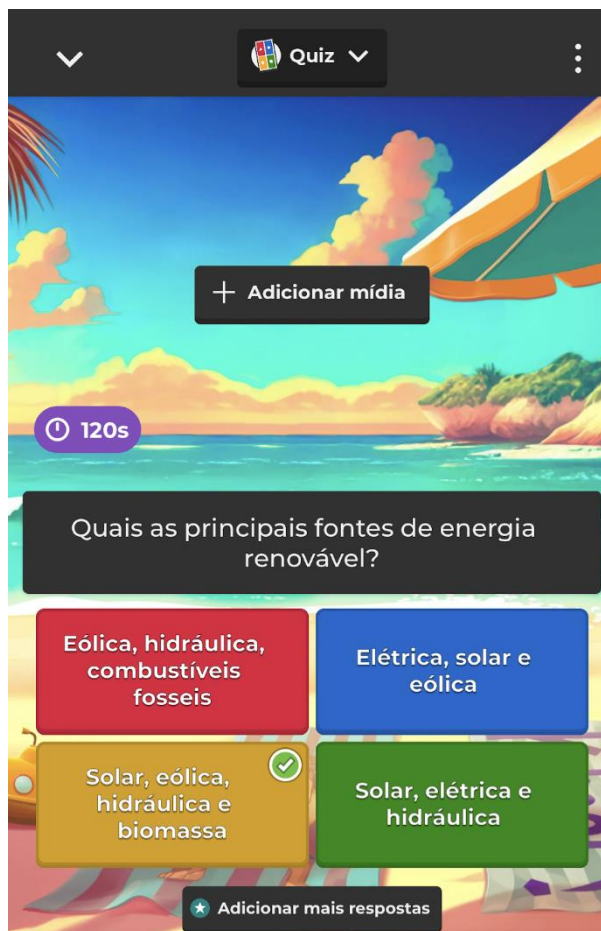
Fonte: ESPINDOLA, 2024.

Na mesma proporção em que os alunos do GE se saíram bem na assertividade dos questionários, o GC teve um baixo aproveitamento nos acertos, chegando a ter questões com diferença de 81 erros a menos para o GE.

Quando se compara a diferença entre os erros e acertos no questionário final, fica evidente que os alunos do GE se saíram melhor que o GC, essa diferença já podia ser observada no início das aulas, quando se entrava nas turmas do GC a falta de interesse sempre era muito nítida, enquanto que nas turmas do GE já se observava o oposto, até os alunos que se mostravam desinteressados na aula ficavam intrigados com o decorrer da apresentação do conteúdo, e mais dispostos a interagir na aula quando os mesmos viam que não seria apenas mais uma aula comum.

Quando se observa o gráfico de assertividade das questões do questionário final (gráfico 8), pode-se observar que o GC se saiu melhor em apenas uma questão, em comparação ao grupo experimental. Na questão referida, o tema abordado nela era referente às fontes de energias renováveis existentes (figura 5), nesta questão era perguntado aos alunos quais as principais fontes de energias renováveis.

Figura 5. Questão sobre as fontes energéticas renováveis no aplicativo kahoot utilizado para o grupo experimental.



Fonte: ESPINDOLA, 2024.

Dentre as possíveis hipóteses para responder o porquê de o grupo de controle ter se saído melhor na questão número 7, está a possibilidade de que a aula tradicional pode ter sido mais eficiente na abordagem dos conteúdos sobre as energias renováveis, é possível também que a exposição do conteúdo para os alunos do GE não tenha sido suficiente para poder fazer com que estes aprendessem o conteúdo.

Como foi possível observar por meio dos gráficos, o GE obteve uma assertividade maior em comparação ao GC. Entretanto, a aplicação deste questionário não se baseou apenas na assertividade dos questionários, a principal avaliação foi feita com base no comportamento dos alunos em sala de aula, e quando se leva em questão como cada turma se comportou e participou das aulas a diferença fica ainda maior em comparação aos dois grupos, pois a participação e cooperação dos alunos do grupo experimental durante as aulas foi muito superior.

No decorrer das aulas, as TDIC foram o ponto crucial para fazer com que a exposição do conteúdo seguisse de forma tranquila e participativa no grupo experimental. em alguns momentos notava-se que alguns alunos do GE se distraíam ou ficavam desinteressados pelo conteúdo, entretanto quando os mesmos observavam as imagens, simulações e até mesmo as questões dentro do aplicativo Kahoot era possível ver o interesse dos mesmos voltando, o brinde prometido aos

alunos ao final da aula foi um grande diferencial, pois conforme era distribuído os brindes, os alunos debatiam entre si sobre as questões, gerando trocas de conhecimentos entre os estudantes.

Ao final das aplicações no GC, era nítido que a aula abordada na sala pouco se fazia diferença aos alunos, a aula era finalizada e imediatamente os alunos começavam conversar ou sair da sala, enquanto que no GE sempre havia alunos que pediam para que voltasse a dar aulas na turma, pois como muitos falavam, “foi uma experiência diferente e divertida”, que tornava a aula mais fácil de ser exposta aos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho foi realizado um estudo sobre a eficácia das TDIC em sala de aula, onde o conteúdo foi passado a turmas do Ensino Médio de duas escolas do estado do Amapá, as turmas foram divididas em dois grupos para avaliar se aulas com utilização das TDIC são mais eficazes que as aulas tradicionais, a abordagem realizada foi a Quali-quantitativa.

Com base nos resultados obtidos, notou-se que os objetivos do trabalho foram alcançados, de modo que é perceptível ver uma superioridade das turmas que tiveram aulas com as TDIC sobre as turmas que tiveram aulas tradicionais, em que as turmas do grupo experimental conseguiram se sair melhor tanto na assertividade como na participação em sala de aula.

Durante as aplicações nas salas de aula foi possível passar aos alunos o conteúdo dos combustíveis fósseis e os seus impactos no meio ambiente, além de expor o quão importante é a educação ambiental, e como ela é importante para conscientização da população, além de mostrar como a educação ambiental pode vir como uma solução para os problemas ambientais sofridos pelo planeta Terra.

Os instrumentos de coletas de dados permitiram observar que tanto quantitativamente quanto qualitativamente, que o grupo experimental obteve o melhor rendimento, em comparação ao grupo de controle, o que comprova as hipóteses levantadas sobre a capacidade das TDIC promover um aprendizado-significativo em sala de aula, mostrando também que essas tecnologias podem fazer com que os alunos participem mais durante a exposição de conteúdos em sala de aula.

Em pesquisas futuras pode-se utilizar outros TDIC além das utilizadas neste trabalho, como tablets, impressoras 3D ou com *scanner*, de acordo com a possibilidade que cada escola oferecer aos alunos, além de utilizar em média 4 a 5 aulas por turma, para assim conseguir desenvolver da melhor forma possível todos os conteúdos que serão ministrados em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ALTOÉ, A.; FUGIMOTO, S. M. A. **Computador na educação e os desafios educacionais**. In: IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE. III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 2009, Curitiba. Anais... Curitiba: [s.n.], 2009. p. 163-175.
- BAIRD, C.; CANN, M. **Química ambiental**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. p. 300-301.
- BOTTEENTUIT JUNIOR, J. B. **O aplicativo Kahoot na educação: verificando os conhecimentos dos alunos em tempo real**. 2017. p. 1587-1602.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino médio**. Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2002.
- COSTA, G. S.; OLIVEIRA, S. M. B. C. **Kahoot: a aplicabilidade de uma ferramenta aberta em sala de língua inglesa, como língua estrangeira, num contexto inclusivo**. 6º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, 2015. Disponível em: <<http://www.nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2015/Kahoot%20-%20tecnologia%20aberta.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- CPFL ENERGIA. **Caminhos da Energia: Energia é Tudo, Episódio 1**. 2011. Vídeo-reportagem. Disponível em: <<https://m.youtube.com/watch?v=3j8DV2W1nWg>>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2011.
- ELIAS, L. M. **Matriz Energética Brasileira: Impactos Ambientais e à Saúde**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2009.
- GOLDEMBERG, J.; CHU, S. **Um futuro com energia sustentável: Iluminando o Caminho**. São Paulo: FAPESP; Inter Academy Council, 2010.
- HERZOG, A. L.; GIANINI, T. **O futuro da Energia (no Brasil e no Mundo)**. Revista Exame, 6 abr. 2011.
- HODGES, C.; MOORE, S.; LOCKEE, B.; TRUST, T.; BOND, A. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. **Revista Educause**, v. 27, 2020.
- HOSENUZZAMAN, M.; RAHIM, N.A.; SELVARAJ, J.; HASANUZZAMAN, M.; MALEK, A.B.M.A; NAHAR, A. Global prospects, progress, policies, and environmental impact of solar photovoltaic power generation. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 41, p. 284-297, 2015.
- IRENA. **Custos de energia renovável em queda abrem porta a uma maior ambição climática**. Disponível em: <<https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Press-Release/2019/May/Costs-2018-Press-Release-Portuguese.pdf?la=en&hash=FF4A21247073A680DB51B881994736CC306E3647>>. Acessado em: 13 de Nov. de 2024.
- KALINKE, C.; POLLA, P. T. B. **Elaboração de jogos lúdicos de química com aplicação no ensino médio**. Pato Branco: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011. Trabalho de Conclusão de Curso.
- KAHOOT. **Kahoot**. 2013. Disponível em: <<https://kahoot.com/>>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- LEITE, Bruno Silva. Aprendizagem tecnológica ativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018.
- MARGALEF, R. **Teoría de los sistemas ecológicos**. Barcelona: Ediciones Universitat Barcelona, 1993. p. 290.
- MARIANO, J. B. **Impactos ambientais do refino de petróleo**. 2001. 216 f. Tese (Mestrado em Planejamento Energético) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

- MARINHO, S. P.; LOBATO, W. **Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação**. In: COLÓQUIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, Belo Horizonte, 2008. Anais. Belo Horizonte: [s.n.], 2008. p. 1-9.
- McMURRY, J. **Química Orgânica**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. v. 1, 925 p.
- MELO, J. R. F. **Formação inicial do professor de Química e o uso das novas tecnologias para o ensino: um olhar através de suas necessidades**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.
- MERCADO, L. P. L. **Formação docente e novas tecnologias**. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., 1998, Brasília. Anais... Brasília: [s.n.], 1998. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/1998/pdf/com_pos_dem/210M.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- MOZETO, A. A.; JARDIM, W. F. A Química Ambiental no Brasil. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, supl. 1, p. 7-11, 2002.
- MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.
- PEIXOTO, J.; ARAUJO, C. H. S. Tecnologia e Educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 33, n. 118, p. 4, jan./mar. 2012.
- PEREIRA, A. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria, RS: UFSM, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- PHET – **Physics Education Technology**. 2002. Disponível em: <<http://PhEt.colorado.edu/>>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- PICKETT, S. T. A.; McDONNELL, M. J. **Humans as Components of Ecosystems: A Synthesis**. In: HUMANS AS COMPONENTS OF ECOSYSTEMS: Subtle Human Effects and the Ecology of Populated Areas. McDonnell, M. J.; Pickett, S. T. A. (Ed.). New York: Springer-Verlag, 1993. p. 1-22.
- QUINTIERE, M. **Impactos Ambientais – Carvão**. Disponível: <<https://blogdoquintiere.wordpress.com/tag/carvao-mineral-carvao-vegetal-impactosambientais-detalhes-producao-marcelo-quintiere>>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- RAMOS, R. A educação e o conhecimento: uma abordagem complexa. **Educar**, Curitiba, n. 32, p. 75-86, 2008. Editora UFPR.
- ROCHA, G. O; ANDRADE, J. B.; GUARIEIRO, A. L. N.; GUARIEIRO, L. L. N. ; RAMOS, R. P. Química sem fronteiras: o desafio da energia. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 10, p. 1540-1551, 2013.
- SANTOS, G. H.; ALVES, L.; MORET, M. A. **Modellus: animação interativas mediando a aprendizagem significativa dos conceitos de física no ensino médio**. Revista Sitientibus Série Ciências Físicas, v. 2. 2006.
- SEIFFERT, M.E.B. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e Educação Ambiental**. 1. ed. 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2010. 328 p.
- SOARES, G. M. Os jogos digitais de livros didáticos de língua portuguesa. 2019. 286f. **Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos)** – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Letras, 2019.
- TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE-SUPREM, 1977.

VITAL, M. H. F. Aquecimento global: acordos internacionais, emissões de CO₂ e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. **BNDES, Rio de Janeiro**, v. 24, n. 48, p. 167-244, set. 2018.

WU, H. KRAJCIK, J.S.; SOLOWAY, J. Promoting understanding of chemical representations: student's use of visualization tool in the classroom. **Journal of Research in Science Teaching**. v. 38, n. 7, 2001. p. 821-842.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário Inicial.

Atividade Diagnostica

Escola _____
Nome: _____
Qual sua série? 1ª () 2ª () 3ª ()
Qual seu sexo? Feminino () Masculino () Prefiro não dizer () Outro: _____
Qual sua faixa etária de idade? 14-15 () 16-17 () 18-19 () 20 ou mais ()

1. Qual seu nível de interesse pela disciplina de química?

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Sendo 1 pouco e 5 muito

2. Você já teve contato com metodologia diferenciadas na aula de química?

() **Não**

() **Sim, quais?**

Jogo ()

Aula com tecnologias ()

Experimento ()

Dinâmicas entre grupos ()

Aula fora da sala ()

Debate ()

3. Você acredita que a utilização de tecnologias da informação e da comunicação pode tornar o aprendizado da química mais interessante e envolvente? Em caso de não, justifique.

Sim ()

Não ()

4. Qual seu nível de conhecimento sobre a utilização dos combustíveis fósseis?

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Sendo 1 pouco e 5 excelente.

5. Quais as consequências do uso dos combustíveis fósseis?

A) Diminuição da temperatura média do planeta, em decorrência da diminuição dos agravantes que geram a elevação da temperatura do planeta.

B) Aumento na quantidade de geleiras e lixo no planeta.

C) Poluição atmosférica causada pela emissão de gases como os óxidos de enxofre e nitrogênio e dos gases estufa, como o dióxido de carbono e o metano.

D) As consequências são quase que irrelevantes, pois a utilização dos combustíveis fósseis ainda não apresentam uma verdadeira ameaça para o planeta, tendo em vista a baixa utilização do mesmo.

6. Sobre os combustíveis fósseis, assinale verdadeiro(V) ou falso(F) para as seguintes afirmativas, e marque a resposta com a sequência certa:

- () São formados através do processo de decomposição da matéria orgânica.
 - () São uma fonte de energia renovável, que podem trazer grandes benefícios para o planeta, tendo em vista que os combustíveis fósseis não degradam o planeta.
 - () Os principais tipos de combustíveis são: carvão mineral, gás natural, petróleo e seus derivados, usados na geração de energia e aplicados nas mais diversas áreas.
 - () A queima de combustíveis fósseis pode causar graves danos ao meio ambiente e à saúde humana.
- A) F- F- F- F
B) V- F- V- V
C) F- V - F- F
D) F- V- F- V
E) V- V- F- F

7. Quais as causas do aquecimento global?

- A) Degradação do meio ambiente, emissão de gases de efeito-estufa e poluição das águas.
- B) Aumento da pecuária e queimadas nas matas.
- C) Incêndios florestais e utilização de carros elétricos.
- D) Utilização de transportes coletivos e poluição nas águas.

8. Quais os tipos de energias renováveis?

- A) Das árvores, águas e combustíveis fósseis.
- B) Combustíveis fósseis, Gás Liquefeito de Petróleo.
- C) Petróleo, solar, eólica e da natureza.
- D) Solar, eólica, hidrelétrica, geotérmica e biomassa.

9. A degradação do meio ambiente é um tema muito debatido ultimamente, sobre esse tema assinale verdadeiro(V) ou falso(F) para as seguintes afirmativas, e marque a resposta com a sequência certa:

- () A degradação de florestas e biomas é algo que já vem ocorrendo por muitos anos, onde ainda não se tem provas concretas de que os mesmos são responsáveis por causar problemas ambientais ao planeta, sendo assim não deve ser algo para se preocupar.
- () O desmatamento de florestas é extremamente prejudicial ao planeta, a crescente onda de desastres naturais estão relacionadas as com o estilo de vida do ser humano.
- () Jogar lixo nos rios, oceanos e canais não é prejudicial ao ecossistema, tendo em vista que todo o lixo uma vez será decomposto.
- () O aumento da temperatura no planeta Terra não tem relação alguma com os problemas ambientais presente no planeta, mas sim está diretamente relacionado com o aumento da temperatura constante do sol.

- A) F- F- F- F
B) V- F- V- V

- C) F- V - F- F
- D) F- V- F- F
- E) V- V- F- F

10. Sobre os meios possíveis para combater o efeito estufa, assinale verdadeiro(V) ou falso(F) para as seguintes afirmativas, e marque a resposta com a sequência certa:

- () reduzir o consumo de combustíveis fósseis e seus derivados.
- () não utilizar transportes públicos.
- () sempre queimar o lixo.
- () plantar árvores e utilizar plantas de decoração
- () denunciar desmatamentos e queimadas as autoridades responsáveis.
- () economizar energia.
- () não investir em eficiência energética.

- A) F- F- F- F- V- V- F
- B) V- F- F- V- V -V- F
- C) F- V - F- F- V- F- V
- D) F- V- F- V- F- F- F
- E) V- V- F- F-V- V- V

APÊNDICE B – Questionário final Grupo Experimental.

Atividade Diagnostica – GRUPO EXPERIMENTAL

Escola: _____
Nome: _____
Qual sua série? 1ª () 2ª () 3ª ()
Qual seu sexo? Feminino () Masculino () Prefiro não dizer () Outro: _____
Qual sua faixa etária de idade? 14-15 () 16-17 () 18-19 () 20 ou mais ()

- Qual seu nível de conhecimento sobre a utilização dos combustíveis fosseis?
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5
Sendo 1 pouco e 5 excelente.
- O quanto você se interessou em aprender o conteúdo abordado em sala de aula?
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5
Sendo 1 pouco e 5 muito.
- Você acredita que a utilização de tecnologias da informação e da comunicação pode tornar o aprendizado da química mais interessante e envolvente? Em caso de não, justifique.

Sim () Não ()

- Você achou que a aula foi suficiente para a compreensão do conteúdo? Caso não tenha sido suficiente, justifique sua resposta.

() Sim

() Não

- A aceleração das mudanças climáticas, um quadro de degradação ambiental bastante atual, tem como um de seus condicionantes a

- Preservação da vegetação nativa.
- Intensificação do efeito estufa.
- Modificação dos aspectos do solo.
- Diminuição das ilhas de calor.
- Conservação das nascentes de água.

- Assinale duas ações comumente associadas à degradação do meio ambiente no Brasil:

- Queimadas e desmatamentos
- Tectonismo e queimadas

C) Erosão e precipitação

D) Intemperismo e erosão

E) Desmatamentos e terremotos

7. São exemplos de fontes energéticas de origem fóssil:

A) Carvão mineral, solar, petróleo

B) Eólica, petróleo, gás natural

C) Hidrelétrica, gás natural, nuclear

D) Petróleo, carvão mineral, gás natural

E) Nuclear, carvão mineral, petróleo

8. Quais as principais fontes de energia renovável e como é possível realizar a sua captação?

A) Eólica: gerada pelo vento; hidráulica: dos rios e correntes de água doce; combustíveis fósseis: pela decomposição de resíduos orgânicos de milhares de anos.

B) Elétrica: obtida por geradores de energia e subestações; solar: obtida pelo sol; eólica: gerada pelo vento.

C) Solar: obtida pelo sol; eólica: gerada pelo vento; hidráulica: dos rios e correntes de água doce; biomassa: utilização de matéria orgânica.

D) Solar: obtida pelo sol; elétrica: obtida por geradores de energia e subestações; hidráulica: dos rios e correntes de água doce.

9. O Sol emite luz para o planeta Terra. A luminosidade é transformada em calor na superfície terrestre. Uma parte desse calor é absorvida pela superfície terrestre e pelos oceanos, outra parte é devolvida ao espaço. A parcela de calor que fica retida pela atmosfera terrestre decorre da presença de gases específicos. Esse fenômeno que consiste na retenção de parte do calor junto à superfície terrestre é denominado:

A) Diminuição da temperatura

B) Efeito estufa

C) Ilha de calor

D) Inversão térmica

E) Amplitude térmica

10. São ações humanas que aumentam o lançamento de gases de efeito estufa na atmosfera, com exceção de:

- A) Queimadas de vegetação nativa.
- B) Queima de combustíveis fósseis.
- C) Produção de energias renováveis.
- D) Substituição de florestas por pastagens para a pecuária.
- E) Desmatamento de vegetação de grande porte.

11. São consideradas fontes de energia renováveis todo recurso que tem a capacidade de se refazer ou não é limitado. Com base nessa informação, abaixo estão listadas fontes de energias renováveis, exceto:

- A) Energia hidrelétrica
- B) Gás natural
- C) Energia eólica
- D) Energia solar

APÊNDICE C – Questionário Final Grupo de Controle.

Atividade Diagnóstica – GRUPO CONTROLE

Escola _____
Nome: _____
Qual sua série? 1ª () 2ª () 3ª ()
Qual seu sexo? Feminino () Masculino () Prefiro não dizer () Outro: _____
Qual sua faixa etária de idade? 14-15 () 16-17 () 18-19 () 20 ou mais ()

- Qual seu nível de conhecimento sobre a utilização dos combustíveis fósseis?
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5
Sendo 1 pouco e 5 excelente.
- O quanto você se interessou em aprender o conteúdo abordado em sala de aula?
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5
Sendo 1 pouco e 5 muito.
- Você achou que a aula foi suficiente para a compreensão do conteúdo? Caso não tenha sido suficiente, justifique sua resposta.

Sim

Não

- Assinale verdadeiro ou falso para as seguintes assertivas sobre as consequências da utilização dos combustíveis fósseis, e marque a resposta com a sequência certa:
() as consequências são quase que irrelevantes, pois a utilização dos combustíveis fósseis ainda não apresentam uma verdadeira ameaça para o planeta, tendo em vista a baixa utilização do mesmo.
() pode causar problemas respiratórios causados pela emissão de poluentes atmosféricos.
() diminuição da temperatura média do planeta, em decorrência da diminuição dos agravantes que geram a elevação da temperatura do planeta.
() aumento na quantidade de geleiras e lixo no planeta.
() poluição atmosférica causada pela emissão de gases como os óxidos de enxofre e nitrogênio e dos gases estufa, como o dióxido de carbono e o metano.

A) V- F- F- V- V

B) F- V- V- V- V

C) F- V- V- V- V

D) F- V- F- F- V

E) V- V- V- F- V

- As alternativas abaixo apresentam exemplos de causas da degradação ambiental, com exceção da

A) Emissão de poluentes no ar.

B) Destruição da biodiversidade.

C) Poluição das fontes de água.

D) Remoção da vegetação nativa.

E) Criação de reservas indígenas.

6. Que métodos podem ser utilizados para combater o aquecimento global?

- A) plantar muitas árvores; utilizar plantas de decoração e não utilizar transportes públicos.
- B) denunciar desmatamentos e queimadas as autoridades responsáveis; economizar energia.
- C) reduzir o consumo de combustíveis fósseis e seus derivados e sempre queimar o lixo.
- D) não investir em eficiência energética.

7. O efeito estufa é uma das principais preocupações ambientais da humanidade, uma vez que os seus efeitos causam prejuízos para a biodiversidade e para as atividades humanas. Esse fenômeno tem como uma de suas consequências o

A) Aumento da temperatura terrestre.

B) Elevado nível de poluição.

C) Processo de formação de vulcões.

D) Desenvolvimento de tornados.

E) Crescimento dos índices de chuva.

8. O efeito estufa é um fenômeno natural que é intensificado pela ação humana. Qual gás, lançado por meio das atividades antrópicas, está diretamente relacionado ao efeito estufa?

A) Argônio

B) Dióxido de carbono

C) Nitrogênio

D) Gás carbônico

E) Oxigênio

9. As três principais fontes de energia (petróleo, carvão mineral e gás natural) em todo o mundo são combustíveis fósseis. Juntas, essas três fontes correspondem a 80% de todo o consumo mundial de energia. Essa configuração, a depender do critério de análise, pode ser considerada:

A) Positiva, pois esses recursos são abundantes e economicamente vantajosos para os países em desenvolvimento.

B) Negativa, pois tais combustíveis são a principal forma de poluição dos recursos hídricos do planeta.

C) Positiva, pois a substituição de outras fontes de energia por combustíveis favorece o combate ao aquecimento global.

D) Negativa, pois os combustíveis fósseis são altamente poluentes e apresentam uma disponibilidade limitada.

10. A maior parte da energia usada hoje no planeta é proveniente da queima de combustíveis fósseis. O protocolo de Kyoto, acordo internacional que inclui a redução da emissão de CO₂ e de outros gases, demonstra a grande preocupação atual com o meio ambiente. O excesso de queima de combustíveis fósseis pode ter como consequências:

- A) maior produção de chuvas ácidas e aumento da camada de ozônio.
- B) aumento do efeito estufa e dos níveis dos oceanos.
- C) maior resfriamento global e aumento dos níveis dos oceanos.
- D) destruição da camada de ozônio e diminuição do efeito estufa.
- E) maior resfriamento global e aumento da incidência de câncer de pele.