



INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

CRISTINA VIEIRA DA COSTA

PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL TECNOLÓGICA

Palmas
2022

CRISTINA VIEIRA DA COSTA

**PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL TECNOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo *campus* Palmas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientadora: Profa. Dra. Rosa Maria Machado de Sena

Coorientadora: Profa. Dra. Mary Lúcia Gomes Silveira de Senna

Palmas

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

C838p Costa, Cristina Vieira da
PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TECNOLÓGICA
/ Cristina Vieira da Costa. – Palmas, TO, 2022.
141 p.

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2022.

Orientadora: Dra. Rosa Maria Machado de Sena
Dra. Mary Lúcia Gomes Silveira de Sena
Mary Lúcia Gomes Silveira de Sena

1. Educação Ambiental. 2. Ensino Médio Integrado. 3. Jogos. I. Sena, Rosa Maria Machado de. II. Mary Lúcia Gomes Silveira de Sena, Mary Lúcia Gomes Silveira de Sena. III. Título.

CDD 370

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS
Autarquia criada pela Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

CRISTINA VIEIRA DA COSTA

**PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL TECNOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, como requisito para obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 30 de agosto de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Rosa Maria Machado de Sena
Orientadora

Profa. Dra. Mary Lúcia Gomes Silveira de Senna
Coorientadora

Prof. Dr. Weimar Silva Castilho Instituto Federal do Tocantins

Profa. Dra. Lilyan Rosmery Luizaga de Monteiro
Universidade Federal do Norte do Tocantins/UFNT

CRISTINA VIEIRA DA COSTA

**PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL TECNOLÓGICA**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em dia de mês de ano.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Rosa Maria Machado de Sena
Orientadora

Profa. Dra. Mary Lúcia Gomes Silveira de Senna
Coorientadora

Prof. Dr. Weimar Silva Castilho Instituto Federal do Tocantins
Instituto Federal do Tocantins

Profa. Dra. Lilyan Rosmery Luizaga de Monteiro
Universidade Federal do Norte do Tocantins/UFNT

Dedico este trabalho aos Estudantes do
Ensino Médio Integrado do *campus*
Araguaína do IFTO -

AGRADECIMENTOS

Minha história com o ProfEPT começou em 2019 e de lá até aqui tenho muito a agradecer. Primeiramente, agradeço a Deus por ter me permitido essa oportunidade. Também agradeço a todos que contribuíram para a realização deste sonho.

Família: agradeço a minha mãe Marcyra por todo suporte e cuidado que teve comigo durante essa fase. Ao meu pai Israel, meu irmão Rangel e também a minhas avós Vilma e Antônia por todo apoio e carinho que recebi ao longo destes três anos.

Amigos: agradeço a cada amigo pelo carinho e incentivo. Agradeço, em especial, à Denise França por ter me falado da seleção do ProfEPT e por ter estudado comigo. O apoio dela foi fundamental.

Turma ProfEPT 2019 – *campus* Palmas: a melhor turma que já tive! Aprendi um pouquinho com cada um e agradeço a todos.

Orientadoras: não poderia deixar de agradecer a minha orientadora Rosa Maria Machado de Sena e minha coorientadora Mary Lucia Gomes Silveira de Senna por toda dedicação e carinho.

Professores do ProfEPT: agradeço a todos os professores do programa que contribuíram para este sonho. Agradeço aos professores Weimar e Laerton por terem sido os primeiros orientadores do projeto, agradeço ao professor Riva e Jair pela parceria na escrita do meu primeiro artigo publicado, agradeço ao professor Cláudio e demais professores da disciplina Práticas Educativas em EPT por ter me ensinado usar o *Google Forms* e outras ferramentas muito úteis para o projeto. Agradeço também à professora Ana Paula do IFAL da disciplina Educação e Tecnologia por ter me apresentado ferramentas essenciais para aplicação e elaboração do produto educacional.

Professores do EMI do *campus* Araguaína do IFTO: agradeço aos professores pelo apoio na aplicação do projeto educacional, especialmente, os professores: Cristina, Gerson, Jhoni, Kerle e Wagner pela parceria.

Estudantes do EMI do *campus* Araguaína do IFTO: agradeço a cada estudante que dedicou seu tempo para responder aos questionários do projeto e pela participação dos encontros on-line.

Banca avaliadora: também agradeço aos professores (as) da banca por terem dedicado seu tempo a fim de contribuir para a melhoria deste projeto.

Do ponto de vista do planeta, não dá para
jogar lixo fora, porque não existe “fora” -
Autor desconhecido

RESUMO

Este trabalho descreve a aplicação e os resultados do projeto de pesquisa de educação ambiental intitulado “Prática de educação ambiental no contexto da educação profissional tecnológica”, no Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo *campus* Palmas do Instituto Federal do Tocantins. Este projeto deu origem ao produto educacional: Divertindo e aprendendo: guia didático de atividades sobre o manejo do lixo, que teve por objetivo gerar discussões e reflexões sobre os impactos causados pelo lixo, possíveis ações mitigadoras e contribuir para uma formação mais humana e integrada almejada pelo Ensino Médio Integrado - EMI. A aplicação deste trabalho justifica-se pela importância da educação ambiental para a sensibilização dos estudantes em relação aos impactos ambientais causados pelo lixo. A pesquisa foi aplicada remotamente no *campus* Araguaína do Instituto Federal do Tocantins e contou com metodologias que utilizam atividades lúdicas que estimulam a socialização de forma descontraída na construção do conhecimento. Participaram da pesquisa estudantes de quatro turmas das primeiras séries do Ensino médio integrado dos cursos Técnico em Informática e Técnico em Biotecnologia. Após análise da aplicação do projeto, verificou-se que houve ampliação do conhecimento dos estudantes em relação ao tema trabalhado e que das atividades desenvolvidas as que mais tiveram participação e engajamento dos alunos foram as atividades com a utilização de jogos e debates.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Ensino Médio Integrado. Jogos. Debates. Atividades Lúdicas.

ABSTRACT

This paper describes the application and results of the environmental education research project entitled "Practice of environmental education in the context of technological professional education", in the Postgraduate Program in Professional and Technological Education, offered by the Palmas campus of the Federal Institute of Tocantins. This project gave rise to the educational product: Having fun and learning: a didactic guide to activities on waste management, which aimed to generate discussions and reflections on the impacts caused by waste, possible mitigating actions and contribute to a more humane and integrated education aimed at by the Integrated High School - EMI. The application of this work is justified by the importance of environmental education to sensitize students in relation to the environmental impacts caused by garbage. The research was applied remotely on the Araguaína campus of the Instituto Federal do Tocantins and had methodologies that use recreational activities that stimulate socialization in a relaxed way in the construction of knowledge. Participated in the research students from four classes of the first grades of the integrated high school of the Technician in Informatics and Technician in Biotechnology courses. After analyzing the application of the project, it was found that there was an increase in the knowledge of students in relation to the topic worked and that of the activities developed, the ones that had the most participation and engagement of the students were the activities with the use of games and debates.

Keywords: Environmental Education. Integrated High School. Gaming. Debates.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Caça palavras aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO	42
Figura 2 - Quiz aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO	43
Figura 3 - Perseguição de labirinto aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína - TO	44
Figura 4 - Jogo da força aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO	44
Figura 5 - Depoimento dos alunos do EMI do IFTO de Araguaína- TO sobre o que mais gostaram no projeto	45
Figura 6 - Figura Ilustrativa sobre as desigualdades de consumo entre continentes para provocar discussões no debate realizado com os alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO	47
Figura 7 - Jogo abra a caixa aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO	47
Figura 8 - Perguntas norteadoras do debate realizado com os alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO	48
Figura 9 - Comentários dos alunos participantes do projeto sobre os debates na questão sobre o que mais gostaram de participar no projeto	48
Figura 10 - Publicações desenvolvidas pelos estudantes participantes do projeto ...	49
Figura 11 - Publicações desenvolvidas pelos estudantes parte 2	50
Figura 12 - Vasilho auto irrigável apresentado como sugestão de reciclagem	51
Figura 13 - Vasilho de caixa de leite apresentado como sugestão de reciclagem ...	51
Figura 14 - Porta trecos de caixa de papelão leite apresentado como sugestão de reciclagem	52
Figura 15 – Porta-lápis de lata de leite sugerido para reciclagem no encontro virtual com os participantes do projeto	52
Figura 16 - Materiais utilizados oficina virtual de compostagem doméstica	53
Figura 17 - Pista de carrinhos desenvolvida por uma das alunas participantes do projeto	54
Figura 18 - Mesinha de centro desenvolvida por uma das alunas participantes do projeto	54
Figura 19 - Porta Lápis desenvolvido por uma das alunas participantes do projeto..	54
Figura 20 - Produção de papel reciclado desenvolvida por uma das alunas participantes do projeto	54
Figura 21 - Comentários dos participantes do projeto sobre as oficinas	55
Figura 22 - Respostas dos professores das turmas de 1º ano do ensino médio integrado do Campus de Araguaína, IFTO quanto à contribuição do projeto	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Municípios brasileiros com coleta seletiva.....	23
Gráfico 2 - Gravimetria dos RSU no Brasil.....	24
Gráfico 3 - Público alvo e participantes do projeto	38
Gráfico 4 - Quantidade de módulos participados por aluno do 1º ano do ensino médio do IFTO em Araguaína- TO	38
Gráfico 5 - Quantidade de estudantes das turmas de 1º ano do ensino médio do IFTO em Araguaína- TO em cada módulo do projeto.....	39
Gráfico 6 - Composição dos estudantes que participaram da pesquisa final de avaliação do projeto	60
Gráfico 7 - Respostas dos alunos em relação ao que mais gostaram no projeto.....	61
Gráfico 8 - Dificuldades na participação do projeto mencionadas pelos estudantes participantes do projeto	62
Gráfico 9 - Intenção dos estudantes participantes em colocar o aprendizado em prática	62
Gráfico 10 - Avaliação do projeto pelos professores	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quantidade de municípios com Iniciativas de Coleta Seletiva	23
Quadro 2 - Atividades desenvolvidas por semana com alunos participantes do 1º ano do ensino médio do IFTO em Araguaína- TO.....	36
Quadro 3 Atividades desenvolvidas no primeiro módulo com as primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO.....	40
Quadro 4 - Dinâmica do painel de jogos aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO.....	41
Quadro 5 - Dinâmica utilizada para os debates realizados com os alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO	46
Quadro 6 - Resumo quantitativo do 1º questionário	56
Quadro 7 - Resumo quantitativo do 2º questionário	57
Quadro 8 - Comparativo da quantidade de acertos e erros antes e depois da aplicação do projeto	58
Quadro 9 - Comparação estatística dos resultados	59
Quadro 10 - Opinião dos estudantes participantes do projeto sobre a contribuição das atividades desenvolvidas para a aprendizagem deles.	60
Quadro 11 - Sequência didática do projeto	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Destinação final adequada ou inadequada por região no Brasil.....	21
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

EA- Educação Ambiental

EMI- Ensino Médio Integrado

EPT- Ensino Profissional e Tecnológico

IFTO- Instituto Federal do Tocantins

IFAL - Instituto Federal de Alagoas

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PROFEPT – Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	Consumo, geração de resíduos e destinação final	20
2.2	O Ensino Médio Integrado-EMI.....	25
2.3	Educação ambiental como instrumento para mitigação dos impactos causados pelo lixo	28
2.3.1	Jogos didáticos para uma aprendizagem lúdica e significativa	31
2.3.2	A articulação da educação ambiental aos conteúdos escolares	32
3	METODOLOGIA.....	33
3.1	Caracterização da pesquisa	33
3.2	Local de realização da pesquisa.....	34
3.3	Participantes da pesquisa.....	34
3.4	Coleta de dados.....	34
3.5	Procedimentos de análise e interpretação dos dados	35
3.6	Etapas da pesquisa	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37
4.1	Quantitativo de estudantes participantes	37
4.2	Aplicação do projeto	39
4.2.1	Aplicação do primeiro módulo	40
4.2.2	Aplicação do 2º módulo: Debate sobre consumo, geração de resíduos e impactos ambientais	45
4.2.3	Aplicação do 3º módulo: Oficinas demonstrativas de reciclagem e compostagem.....	50
4.3	Questionários de avaliação de conhecimentos	55
4.4	Resultados da pesquisa de avaliação do projeto	59
4.4.1	Pesquisa de avaliação com os alunos	59
4.4.2	Pesquisa de avaliação com os professores:	63
5	Produto educacional	64
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
	REFERÊNCIAS.....	69
	APÊNDICE A.....	75
	APÊNDICE B.....	Erro! Indicador não definido.
	APÊNDICE C	Erro! Indicador não definido.
	APÊNDICE D	Erro! Indicador não definido.
	APÊNDICE E.....	133
	APÊNDICE F.....	Erro! Indicador não definido.

APRESENTAÇÃO

Minha afinidade com a educação ambiental surgiu no ensino fundamental devido à participação em trabalhos de reciclagem promovidos pelos professores de artes da escola municipal do município de Carmolândia -TO.

Anos depois, em minha graduação em Tecnologia em Logística na Universidade Federal do Tocantins, *campus* Araguaína, ao estudar logística reversa, decidi que queria desenvolver trabalhos que envolvessem a temática ambiental. Nesse sentido, meu TCC foi sobre resíduos sólidos, envolvendo geração, coleta, destinação final e possíveis ganhos com a reciclagem. A partir das leituras para realização deste trabalho, percebi que a educação ambiental seria fundamental para a mudança do cenário de geração demasiada de resíduos e problemas com a destinação final.

Cinco anos após concluir a graduação, em 2019, ingressei no ProfEPT e, quando soube que precisaria desenvolver e aplicar um produto educacional em sala de aula, não tive dúvidas de que gostaria de trabalhar educação ambiental com foco na problemática do lixo, devido à minha afinidade com o tema e a relevância do assunto.

O projeto inicial considerava o envolvimento de toda a comunidade acadêmica, em especial todos os estudantes do Ensino Médio Integrado - EMI - do *campus* Araguaína do IFTO. O pré-projeto previa a instalação de pontos para coleta de resíduos que seria promovida por meio de uma gincana. Previa ainda a realização de oficinas presenciais de reciclagem e compostagem, debates e a promoção de uma feira ecológica para apresentar os trabalhos desenvolvidos pelos estudantes.

No entanto, no fim de 2019, na cidade de Wuhan, na China, surgiu um novo vírus que provocava pneumonia grave, que se espalhou mundialmente, fato que levou posteriormente a Organização Mundial de Saúde (OMS) a declarar, em março de 2020, a universalidade de uma nova doença, a pandemia da Covid 19, provocada pelo vírus denominado SARS-CoV-2 (OPAS, 2022).

Diante disso, o projeto precisou ser repensado, pois as aulas presenciais foram suspensas (Portaria nº 331/2020/REI/IFTO). Assim, o projeto passou por vários ajustes até chegar no produto educacional apresentado por esta dissertação.

Como veremos a seguir, o projeto foi desenvolvido de forma remota e contou

com debates, jogos e oficinas demonstrativas de reciclagem e foi materializado no formato E-book como um guia de atividades. Devido à aceitação dos participantes e aos resultados positivos desta metodologia lúdica, espera-se que este produto seja aplicado outras vezes e contribua para a sensibilização de mais pessoas a respeito dos impactos do lixo ao meio ambiente.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho descreve a aplicação de um produto educacional desenvolvido para o Ensino Médio Integrado – EMI –, sobre educação ambiental que Moura (2013, p.707) considerava como “o germe da formação humana integral, omnilateral”. Esses termos se referem à “formação em todos os aspectos da vida humana – física, intelectual, estética, moral e para o trabalho, integrando a formação geral e a educação profissional” (CIAVATTA, 2014, p.190-191).

Como o EMI busca proporcionar uma formação integral, que forme o indivíduo em suas múltiplas dimensões (MOURA, 2013; CIAVATTA, 2014), então, a educação ambiental precisa estar presente, pois o envolvimento de estudantes ainda em processo de formação em um projeto de educação ambiental pode contribuir para a formação de cidadãos conscientes do impacto de seu consumo sobre o ambiente. Desse modo, pode formar profissionais sensíveis ao tema, levando a perspectivas futuras de atitudes que promovam “o respeito ao meio ambiente” que está previsto entre as habilidades almejadas para o perfil profissional de conclusão do EMI - IFTO Araguaína (IFTO, 2016).

Assim, com o propósito de contribuir para formação de pessoas sensíveis à problemática ambiental relacionada aos impactos da geração de resíduos e destinação final incorreta, o produto educacional desenvolvido por esta pesquisa foi um projeto de educação ambiental formatado como um guia de atividades sobre o tema gerenciamento de resíduos sólidos, comumente denominados como lixo.

Esse tema foi escolhido devido à sua emergência frente ao atual cenário de crise ambiental. É importante destacar que esse problema não é novo, pois é decorrente da geração desenfreada de resíduos que vem acontecendo ao longo dos anos sobretudo a partir da revolução industrial, pois a partir dessa época, a produção de resíduos sólidos aumentou sem precedentes (OLIVEIRA; MIRANDA, 2019). Essa produção exagerada e sua destinação final incorreta tornou-se um sério problema ambiental. No Brasil, por exemplo, em 2020, segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – Abrelpe (2020) –, foram geradas mais de 82 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos – RSU – (aproximadamente 15,8 milhões de toneladas a mais que em 2019), desse total, 39,8% tiveram destinação final inadequada.

Frente a esse cenário, a educação ambiental mostra-se essencial para gerar

reflexões e práticas que possam minimizar os problemas ambientais causados pela acumulação de lixo. De acordo com Félix (2007), a educação ambiental é uma ferramenta indispensável para mudança, pois a maioria dos problemas ambientais está ligada a comportamentos humanos e é por meio das instituições de ensino que se tornará possível alterar hábitos e atitudes do ser humano.

Desta forma, trabalhar educação ambiental no ensino médio é de suma importância para a sensibilização dos estudantes. Assim, visando trabalhar este tema de forma significativa para os educandos, o presente trabalho trouxe uma metodologia lúdica que, de acordo com Ferreira e Santos (2019), promove um desenvolvimento significativo na prática educacional e torna-se fundamental à aprendizagem.

Nesta perspectiva, o objetivo geral deste trabalho foi promover práticas educativas lúdicas para gerar discussão a respeito dos problemas ambientais causados pelo lixo, possíveis ações mitigadoras e gerar reflexão sobre a responsabilidade humana na preservação do meio ambiente e também contribuir com a formação humana e integrada almejada pelo EMI. Os objetivos específicos da pesquisa foram: realizar debates sobre consumo e geração de resíduos; promover jogos que conscientizem sobre a separação e formas corretas para destinação final dos resíduos; e realizar oficinas de reciclagem e compostagem.

Deste modo, o projeto partiu do seguinte problema: ações de educação ambiental aplicadas no ensino médio integrado seriam um fator contribuidor para a sensibilização ambiental dos alunos do EMI do campus Araguaína do IFTO?

Para obter uma resposta a este questionamento, foram aplicados questionários com os estudantes e professores. Os métodos utilizados para análise são apresentados na seção de metodologia.

Quanto à estrutura do trabalho, após esta introdução, o trabalho foi dividido em: referencial teórico, metodologia, resultados, produto educacional e considerações finais. O primeiro tópico do referencial teórico aborda o tema geração de resíduos e formas de destinação final, o segundo tópico apresenta o conceito e princípios do EMI e o terceiro tópico apresenta a educação ambiental como uma possível solução para diminuição dos impactos causados pelo lixo.

Logo após o referencial teórico, a próxima seção apresenta a metodologia da pesquisa na qual são apresentados: a caracterização e campo da pesquisa; a forma utilizada para coleta de dados; os procedimentos de análise; as etapas e aspectos

éticos da pesquisa.

A seguir, são apresentados os resultados e discussões do trabalho desenvolvido. Estão presentes neste módulo: o quantitativo de estudantes participantes; a descrição da aplicação de cada etapa do produto educacional; o resultado das pesquisas de avaliação de conhecimentos que foram aplicadas antes e depois das atividades do projeto e o resultado dos questionários de avaliação das atividades e as análises e discussões desenvolvidas.

O módulo seguinte apresenta o produto educacional que contém a sequência didática utilizada, sua finalidade e justificativa para utilização na Educação Profissional e Tecnológica - EPT -, seguida pelas considerações finais do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Consumo, geração de resíduos e destinação final

O perfil de consumo e resíduos produzidos pela humanidade tem mudado significativamente ao longo da história. Até os anos 50 do século XX, o lixo era composto principalmente por matéria orgânica, que tinha rápido tempo de decomposição. Com o avanço tecnológico, foram inseridos diversos materiais inorgânicos na sociedade (OLIVEIRA; MIRANDA, 2019), como por exemplo, as embalagens plásticas, que podem demorar até 450 anos para se decompor.

As autoras trazem um exemplo prático do quanto os hábitos de consumo mudaram e com eles a quantidade e o tipo de resíduos gerados:

Há 70 anos, as crianças usavam fraldas de pano, que não eram descartadas. Suas mães faziam sopa em casa e bebiam leite de garrafas reutilizáveis. Hoje, os bebês usam fraldas descartáveis, comem alimentos de potes descartáveis e bebem leite de embalagens tetrapak. Ou seja, o lixo aumentou de volume consideravelmente (p.127-128).

Logo, o padrão de consumo da sociedade contemporânea tem como principais consequências a utilização demasiada de recursos naturais e o despejo de grande quantidade de resíduos que demoram muito tempo para se decompor (LUNARDI; LUNARDI, 2008).

A destinação final desses resíduos de difícil decomposição feita de forma inadequada é responsável por diversos problemas ambientais. De acordo com Andrade e Ferreira (2011), as cidades que não possuem gestão eficiente dos

resíduos sólidos são acometidas com a poluição atmosférica, poluição hídrica e ainda contaminação do solo.

Para disciplinar a gestão desses resíduos, no Brasil, em agosto de 2010, foi sancionada a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010). Esta lei integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Entre os objetivos da PNRS relacionados à gestão dos resíduos estão a não geração, redução, reutilização, reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

De acordo com o artigo 3º, item XVI, da Lei nº12.305/2010, os resíduos sólidos são definidos, como:

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

Em 15 de julho de 2020, a PNRS, Lei nº12.305, foi atualizada pela Lei nº 14.026, quanto aos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Um dos principais desafios é a extinção dos lixões (formas inadequadas de disposição final dos resíduos sólidos). De acordo com a Abrelpe (2021), em 2020, 39,8% dos resíduos gerados no país tiveram destinação final inadequada.

Para as regiões norte e nordeste do país, o desafio é ainda maior, pois, como pode ser observado na Tabela 1, mais de 60% dos resíduos gerados por estas regiões ainda têm destinação final inadequada.

Tabela 1 - Destinação final adequada ou inadequada por região no Brasil

Região	Disposição adequada		Disposição inadequada	
	toneladas/ ano	%	toneladas/ ano	%
Norte	1.773.927	35,6%	3.209.013	64,4%
Nordeste	6.016.948	36,3%	10.558.666	63,7%
Centro-Oeste	2.456.849	42,5%	3.323.972	57,5%

Sudeste	29.542.830	73,4%	10.706.257	26,6%
Sul	6.011.894	70,8%	2.479.482	29,2%
Brasil	45.802.448	60,2%	30.277.390	38,8%

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da ABRELPE (2021)

Na cidade de Araguaína – TO – (local de aplicação do projeto), de acordo com informações da secretaria de meio ambiente da cidade, os resíduos sólidos coletados na cidade são enviados para um aterro sanitário. A cidade ainda não possui sistema de coleta seletiva instalado.

O ideal, ambientalmente correto, almejado pela lei, é que os resíduos sejam reaproveitados ou reciclados e que apenas os rejeitos sejam enviados para destinação final em um aterro sanitário, que é considerada uma forma ambientalmente adequada para disposição final dos rejeitos (BRASIL, 2010).

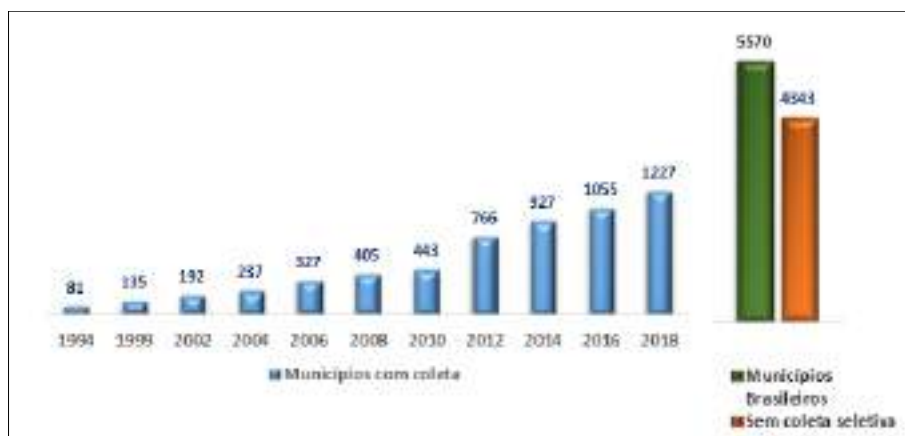
No aterro sanitário são adotadas medidas para minimização do impacto ambiental dos resíduos. Assim, o solo recebe a devida impermeabilização para que o lençol freático não seja contaminado. Os gases são tratados, o chorume é recolhido e os resíduos são compactados e cobertos. Esse tratamento evita vários aspectos negativos da disposição final dos resíduos (PORTELLA; RIBEIRO, 2014).

O autor recomenda que o sistema de aterro sanitário seja associado à coleta seletiva dos resíduos para a reciclagem, pois isso prolonga a vida útil do aterro. Além de contribuir para a durabilidade do aterro sanitário, a coleta seletiva também é importante para que o máximo de resíduos sejam reaproveitados.

A coleta seletiva é definida de acordo com o art.3º, cap. 5, da PNRS como “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL, 2010). Esse processo se inicia com a separação dos resíduos de acordo com sua classificação: resíduos secos (inorgânicos, como plástico, papel e vidro), resíduos úmidos (parte orgânica), rejeitos (não recicláveis) e perigosos (ou tóxicos, como pilhas e baterias).

Essa forma de coleta ainda é um desafio no Brasil, pois a grande maioria dos municípios não possuem sistema de coleta seletiva. De acordo com o Compromisso Empresarial para Reciclagem - Cempre - (2019), até 2018, 78% dos municípios estavam sem esse tipo de coleta, como mostra o Gráfico 1:

Gráfico 1 - Municípios brasileiros com coleta seletiva



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da CEMPRE (2019)

Apesar de poucos municípios contarem com sistema de coleta seletiva estabelecido, a quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva tem aumentado, de acordo dados da Abrelpe (2020). De 2010 a 2020, o aumento foi de quase 30%, como pode ser observado no Quadro 1:

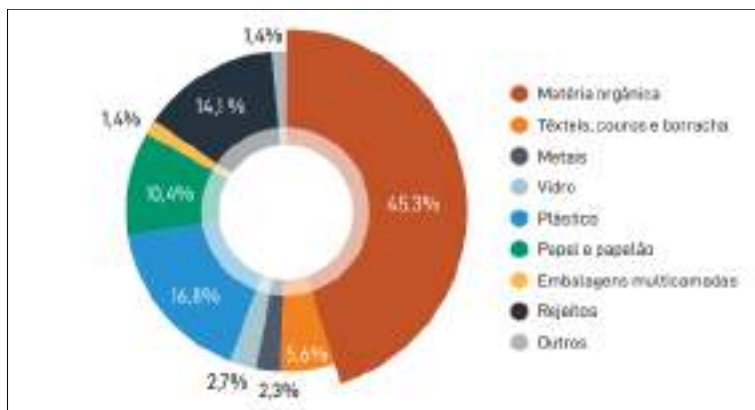
Quadro 1 - Quantidade de municípios com Iniciativas de Coleta Seletiva

Regiões	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		Brasil	
	2010	2019	2010	2019	2010	2019	2010	2019	2010	2019	2010	2019
Sim	198	286	614	978	122	227	1.313	1.496	905	1.083	3.152	4.070
Não	251	164	1.180	816	344	240	355	172	283	108	2.413	1.500
Total	449	450	1.794		466	467	1.668		1.188	1.191	5.565	5.570

Fonte: ABRELPE (2020)

A coleta seletiva é fundamental para que os resíduos tenham destinação adequada, pois, como pode ser observado no Gráfico 2, os rejeitos (resíduos não recicláveis, como papéis sanitário e fraldas descartáveis, por exemplo) correspondem a apenas 14,1% dos resíduos que geramos. Assim, mais de 80% do “lixo” que é produzido corresponde a resíduos que podem ser reciclados ou reutilizados (como papel, plástico e vidro, por exemplo) e resíduos orgânicos.

Gráfico 2 - Gravimetria dos RSU no Brasil



Fonte: ABRELPE (2020)

Também pode ser observado no Gráfico 2 que 45,3% dos resíduos gerados no país são orgânicos. Esses resíduos, por sua vez, podem ser reaproveitados por meio da compostagem, que é uma maneira simples e segura para transformação de matéria orgânica em húmus (ou adubo orgânico). Esse método consiste em um processo controlado de degradação microbiana dos resíduos orgânicos que fixam os nutrientes no solo e os disponibilizam para ser utilizados pelas plantas (BRASIL, 2018).

Já a parte seca dos resíduos (papel, metal, plástico, vidros etc.), conforme mostra o Gráfico 2, corresponde a quase 40% dos resíduos gerados. Para diminuir o impacto desses materiais no meio ambiente, a reciclagem apresenta-se como a melhor opção, pois visa aproveitar os itens descartados como matéria prima para confecção de novos produtos (MELLO; CINTRA; LUZ, 2020). Neste sentido, percebe-se que o conceito de reciclagem está relacionado à transformação dos resíduos de um produto (ou embalagem) em um novo objeto.

Cabe aqui ressaltar que o conceito de reciclagem difere do conceito de reutilização e biodegradação. O primeiro, segundo Silva et al. (2017), refere-se ao prolongamento da vida útil de um produto. Por exemplo, um pote de azeitona pode ser reutilizado para armazenar outro produto e assim demorar mais tempo para que se torne lixo. Já a biodegradação, de acordo com Melo e Silva (2021), pode ser definida como a transformação da matéria por meio de micro-organismos. Um exemplo deste mecanismo é a degradação natural das folhas das árvores que caem no solo.

É importante destacar que alguns resíduos não podem ser descartados junto

aos resíduos comuns (orgânicos, plásticos, papéis etc.), pois carecem de uma atenção especial devido a sua periculosidade, como eletroeletrônicos, pilhas, baterias, agrotóxicos e suas embalagens, por exemplo. Para esses resíduos, a Lei 12.305 determina que sejam estabelecidos sistemas de logística reversa para que estes itens tenham destinação final adequada (BRASIL, 2010).

A logística reversa, de acordo com o Decreto 10.936, é definida como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, de procedimentos e de meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou para outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2012).

De acordo com esta legislação, a operacionalização da logística reversa deve seguir o conceito da responsabilidade compartilhada. Isso significa que os consumidores passam a ter a obrigação de descartar os eletrônicos no local adequado e o comércio tem o dever de receber estes materiais e encaminhar aos fabricantes e importadores, para que estes promovam a destinação final ambientalmente adequada (OLIVEIRA; MIRANDA, 2019).

Percebe-se, assim, a importância da participação social para o sucesso tanto dos sistemas de logística reversa quanto de coleta seletiva que são essenciais para o reaproveitamento e reciclagem de alguns tipos resíduos. Nesse sentido, educação é de fundamental importância para sensibilizar a população não somente para estimular a separação do lixo, mas também para a diminuição da quantidade produzida. Assim, trabalhar este tema inclusive no ensino médio poderá contribuir para formação de pessoas sensibilizadas quanto às questões ambientais.

Nesta perspectiva, como este trabalho é voltado principalmente para o EMI. A próxima seção aborda seu conceito, objetivos e também a importância da presença da educação ambiental nesta modalidade de ensino.

2.2 O Ensino Médio Integrado-EMI

De acordo com Araújo e Frigotto (2015), o EMI vai além de um modelo de oferta da educação profissional de nível médio. Segundo os autores:

[...] o ensino integrado é uma proposição pedagógica que se compromete com a utopia de uma formação inteira, que não se satisfaz com a socialização de fragmentos da cultura sistematizada e que compreende como direito de todos ao acesso a um processo formativo, inclusive escolar, que promova o desenvolvimento de suas amplas faculdades físicas e intelectuais (ARAÚJO; FRIGOTTO, 2015, p. 62).

De acordo com Ciavatta (2014, p. 190), a origem do EMI “[...] está na educação socialista que pretendia ser omnilateral no sentido de formar o ser humano na sua integralidade física, mental, cultural, política, científico-tecnológica”.

Esses princípios, segundo Moura (2013), foram defendidos por Gramsci em suas obras a respeito do trabalho como princípio educativo e escola unitária e também por Marx e Engels. Manacorda (1990), a partir da análise das obras de Gramsci, alega que a causa da crise escolar está na separação da escola e vida. De acordo como ele, a escola defendida por Gramsci é a de base unitária (ou escola única do trabalho), isto é, que promova união entre trabalho manual e intelectual, tenha caráter criativo, traga uma integração cultural e assim possa formar cidadãos em sua totalidade.

Segundo Gramsci (2004), a escola unitária deveria propiciar aos estudantes a inserção na vida social, após lhes fornecer certo nível de maturidade e aptidão para a criação intelectual e para a prática. Para tal fim, ele propõe que essa escola tenha um currículo adequado à idade dos alunos, bem como ao seu desenvolvimento intelectual-moral e que ela seja organizada em tempo integral, com estudo de forma coletiva, com apoio dos professores e também dos melhores alunos.

Moura, Filho e Silva (2015) discutem as recomendações de Marx para a educação no seu livro Instruções para os delegados do conselho geral provisório. De acordo com os autores, Karl Marx defende que a educação da classe trabalhadora deve abranger a educação intelectual: que além das ciências da natureza e da matemática também contenha as ciências humanas e sociais, a filosofia, as letras, as artes e a cultura; a educação física: para compensar os efeitos prejudiciais do trabalho à saúde (especialmente do trabalho com máquinas) e a instrução tecnológica: para que sejam compreendidos os princípios gerais de todos os processos de produção.

Desse modo, ao compreender essas três dimensões: intelectual, física e mental, Marx sinaliza para a formação integral do ser humano (ou formação

omnilateral) e esta pode ser denominada, de acordo com a tradição marxiana, como politécnica ou educação politécnica (MOURA; FILHO; SILVA, 2015).

Todavia, o modelo de educação defendida por Gramsci e também por Marx é sugerido para uma sociedade futura, na qual o proletariado (atual trabalhador pobre e assalariado) já tenha tomado o poder, pois, como afirma Gramsci (2004), este modelo de educação tem custos mais elevados e exige muitos recursos que o sistema capitalista não permite que sejam universalizados para todas as pessoas.

Para Gramsci, como também para Marx e Engels, a profissionalização dos jovens deveria ocorrer apenas depois que eles concluíssem o ensino médio e, só após concluí-lo, eles começariam trabalhar. Todavia, os autores reconhecem que em uma sociedade capitalista e desigual, uma parte significativa dos estudantes precisa trabalhar antes de concluir o ensino médio (MOURA, 2013).

Nesse sentido, devido à necessidade de muitos jovens brasileiros, a profissionalização no ensino médio é admitida para possibilitar que eles sejam qualificados e tenham acesso aos conhecimentos necessários para que consigam uma ocupação mais digna e não sejam explorados em trabalhos muitas vezes desumanos (MOURA, 2013). Por essa razão, diversos autores como Maria Ciavatta (2014), Dante Moura (2013), Marise Ramos (2010), entre outros, apontam o ensino médio integrado como necessidade atual e como ponte para se alcançar a educação omnilateral.

Ciavatta (2005) traz uma reflexão sobre o que é a formação integrada. De acordo com a autora, este termo se refere à educação geral inseparável da educação profissional, ou seja, o trabalho como princípio educativo para superar a dicotomia: trabalho intelectual versus manual e, assim, formar trabalhadores aptos para ser dirigentes e cidadãos.

O EMI tem sua base no conceito de educação Politécnica (ou tecnológica), que, de acordo com Saviani (1989), busca a articulação entre trabalho manual e intelectual e diz respeito ao domínio das bases científicas das variadas técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo contemporâneo. Assim, de acordo com o autor, organizar o segundo grau sobre a base politécnica, significa organizar o trabalho real de modo que seja possível a assimilação não somente teórica dos fundamentos científicos, mas também prática.

Ramos (2010) também discute a necessidade de vinculação da educação com a prática social e o trabalho como princípio educativo. A autora aponta a

politecnia como uma ótima alternativa para permitir essa articulação no ensino médio, pois proporciona aos estudantes o domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas utilizadas na produção e isso vai além do mero adestramento tecnológico. Assim, Ramos (2010, p.44) afirma que “o ideário da politecnia buscava romper com a dicotomia entre educação básica e técnica, resgatando o princípio da formação humana em sua totalidade”.

Da mesma forma, a educação ambiental pode contribuir para a formação humana e integral no sentido de formar o indivíduo em suas múltiplas dimensões, pois, de acordo com Suárez de Navas (2008, p. 296):

[...] A educação ambiental, planejada como um processo contínuo em todas as modalidades e níveis do sistema educacional possibilita a formação de um homem capaz de entender a complexidade produzida no ambiente pela interação de seus componentes naturais e socioculturais; ao mesmo tempo, permite que você faça julgamentos de valor, participe da tomada de decisões e adote padrões de comportamento adequados e oportunos, porque o relacionamento harmonioso entre natureza, tecnologia e sociedade determina a evolução de uma sociedade.

A educação ambiental também pode contribuir para a vinculação entre educação e prática social. Segundo Ramos (2010), isso é almejado pelo EMI na busca de uma formação mais humana no sentido de garantir ao estudante uma formação completa para leitura do mundo.

Percebe-se, assim, que a educação ambiental precisa estar presente no ensino médio integrado, pois se essa modalidade de ensino busca formar o indivíduo em suas múltiplas dimensões, também deve formar cidadãos conscientes do impacto de suas ações sobre o meio ambiente. Nesse sentido, a próxima seção discorre mais sobre este tema.

2.3 Educação ambiental como instrumento para mitigação dos impactos causados pelo lixo

Como o crescimento populacional urbano é inevitável e com ele as crescentes demandas da população, torna-se imprescindível repensar a sustentabilidade das cidades e isso abrange compartilhamento coletivo dos recursos e espaços de modo que seja possível proporcionar qualidade de vida integral a seus indivíduos. Para isso, é fundamental a gestão de resíduos urbanos (ZAGO; BARROS, 2019).

Contudo, é importante destacar que o crescimento populacional, apesar de

contribuir para o aumento da geração de resíduos, não é o principal vilão. Reigota (2017) aponta que o problema não está no aumento da população e sim no demasiado consumo dos recursos naturais por uma pequena parcela da humanidade, desperdício e na produção de artigos não essenciais à qualidade de vida.

Nesse sentido, o processo educativo é de suma importância para conscientização e sensibilização da sociedade quanto aos impactos de seu consumo ao meio ambiente. Segundo Reis e Campos (2014), o processo educativo é necessário para o processo de humanização do homem. Desse modo, a educação visa realizar essa tarefa de formação por meio de um processo de conscientização que permita decifrar a realidade e atuar sobre ela.

Assim, o trabalho educacional é considerado uma ferramenta indispensável para mudança, no cenário atual de degradação ambiental. Isso porque a maioria dos problemas ambientais está ligada às condutas humanas e é por meio das instituições de ensino que se tornará possível modificar hábitos e atitudes do ser humano, formando cidadãos ambientalmente responsáveis (FELIX, 2007).

Nessa perspectiva, a educação ambiental deve ser percebida como um processo constante que possibilite aos indivíduos e comunidades tomar consciência de seu ambiente e assim adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências (SUÁREZ DE NAVAS, 2008).

Para que a educação ambiental atinja tal fim, é importante que seja abordada pelo ângulo socioambiental. Essa abordagem considera que a sociedade, natureza, humanos e ambiente, juntos, instituem uma relação de recíproca interação, formando, assim, um único mundo (CARVALHO, 2016).

Essa visão socioambiental, segundo Carvalho (2016), reconhece que para compreender a problemática ambiental é indispensável uma visão profunda do meio ambiente em que a natureza integre uma rede de relações naturais, sociais e culturais. Logo, não considera o meio ambiente como sinônimo de natureza intocada, mas como um espaço relacional em que a presença humana aparece como um agente que pertence à teia de relações da vida natural, social e cultural e interage com ela.

Nesse sentido, a educação ambiental não deve se preocupar apenas com as questões relacionadas à preservação dos recursos naturais ou de determinadas espécies animais e vegetais. Ela precisa contemplar, com prioridade, a análise das

relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre os seres humanos e a natureza. Isso buscando superar formas de controle e dominação que impossibilitam a participação livre, consciente e democrática de todos (REIGOTA, 2017). Logo, o desafio é que a educação ambiental forme para a cidadania, que seja crítica e inovadora tanto formal quanto informalmente que seja, sobretudo, um ato político que busque a transformação social (JACOBI, 2003).

Nessa perspectiva, como trabalhar educação ambiental de forma significativa? Segundo Marcatto (2002), há diversas alternativas metodológicas para trabalhá-la, algumas mais adequadas a realidades específicas e às possibilidades do professor e outras distantes e inviáveis. De acordo com o autor, se o objetivo de trabalhar a educação ambiental for contribuir para a participação dos cidadãos na solução dos problemas ambientais, as metodologias mais indicadas são as que convidam o estudante à participação, ao questionamento, bem como a propor soluções e apresentá-las publicamente.

Deste modo, para uma aprendizagem significativa, Ausubel (1982) defende que é imprescindível considerar o conhecimento que os estudantes já têm sobre determinado assunto. O autor explica a importância de relacionar esses conhecimentos às novas informações para que sejam aprendidas de modo significativo pelo estudante (MOREIRA, 1999). Essa aprendizagem, segundo Gonzales (2014), opõe-se ao aprendizado memorístico, mecânico e repetitivo, pois abrange a aquisição de novos significados.

Para facilitar a aprendizagem significativa, Ausubel (1982) recomenda o uso de organizadores prévios. Eles são materiais instrucionais apresentados antes do material utilizado para a aprendizagem em si. Eles servem de âncora para a nova aprendizagem e visam manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Nesse sentido, os organizadores prévios servem de ponte entre o que o aluno sabe e o que deve saber.

Gonzales (2014), adaptando os conceitos de Ausubel para a educação ecológica, defende que as discussões ambientais devem ser conduzidas pela exposição dos assuntos de maneira coerente, o que, em muitos casos, significa analisar o histórico da situação para entender o estado atual das coisas.

A utilização de uma metodologia lúdica também pode contribuir para a aprendizagem significativa da educação ambiental. Silva e Cavalcanti (2018) apresentam essa metodologia como uma estratégia interventiva que possibilita a

participação ativa dos estudantes.

Segundo Ferreira (2019), no ensino médio, torna-se relevante, pois o brincar faz parte de todas as faixas etárias e proporciona às pessoas, em geral, diversas situações que possibilitam o desenvolvimento da criatividade do raciocínio lógico e da capacidade de resolver problemas.

Nesse sentido, o próximo tópico desta seção aborda a importância da utilização dos jogos didáticos para a aprendizagem dos estudantes.

2.3.1 Jogos didáticos para uma aprendizagem lúdica e significativa

Os jogos vêm ganhando espaço nas escolas numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula com a proposta de promover um desenvolvimento significativo na prática educacional, inserindo o conhecimento por meio das características do conhecimento do mundo (FERREIRA; SANTOS, 2019).

Os jogos eletrônicos, segundo Oliveira (2018), têm uma grande capacidade para complementar as atividades educacionais, pois, por meio deles, é possível extravasar emoções e estabelecer interações com o outro. Assim, se forem aproveitados no ambiente escolar, podem contribuir para o crescimento cognitivo do estudante.

A utilização de jogos didáticos vai além da necessidade de despertar conhecimento de modo divertido, pois os jogos também são importantes para despertar diversas habilidades como, por exemplo, a criatividade e o trabalho em equipe (FERREIRA, 2019).

Nesse sentido, para que a mediação por meios de tecnologias possibilite interação, expressão de sentimento e partilha de conhecimentos, segundo Goedert e Arndt (2020), não basta que haja utilização das ferramentas digitais; elas precisam ser planejadas em uma perspectiva pedagógica que leve em conta a realidade em que o aluno vive.

De acordo com Peixoto e Carvalho (2011), na mediação pedagógica, a utilização de tecnologias por professores e alunos pode contribuir para construção de conhecimentos e também para o desenvolvimento das funções mentais. Dessa forma, percebe-se que a mediação pedagógica midiaticizada visa colocar o aluno em um papel ativo e não apenas como um mero receptor.

Desse modo, no produto educacional desenvolvido por esta pesquisa,

buscou-se, por meio das tecnologias digitais, o envolvimento dos estudantes com a educação ambiental visando a uma aprendizagem dinâmica e interativa.

O projeto também buscou a interação da educação ambiental com os conteúdos de diferentes disciplinas. O próximo tópico aborda esse assunto.

2.3.2 A articulação da educação ambiental aos conteúdos escolares

No Brasil, a Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela lei 9.795, estabelece que a EA esteja presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo. Essa lei ainda prevê que no ensino básico a EA não deve ser ministrada como uma disciplina específica, mas, sim, como uma prática educativa integrada (BRASIL,1999).

Essa interação entre conteúdos ambientais com as demais áreas do conhecimento, segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC –, favorece a discussão sobre implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas relacionadas às ciências da natureza (BRASIL, 2018).

Essa interação da educação ambiental com diversos conteúdos presentes em diferentes disciplinas pode ser entendida como “interdisciplinaridade”, que, para Fazenda (2011), refere-se à relação que se estabelece entre as bases dos conhecimentos representados nos conteúdos disciplinares, ou seja, a interdisciplinaridade visa proporcionar um ambiente de mediação entre conhecimentos e articulação de saberes de modo que este conjunto de conteúdos esteja em mútua coordenação e cooperação, contribuindo assim para a compreensão de realidades complexas (CARVALHO, 2016).

É importante destacar que muitos especialistas na área ambiental defendem que a EA deveria ser uma disciplina obrigatória na educação básica. Segundo Bernardes e Prieto (2010, p.177), debates em torno disso estiveram presentes desde a criação da Lei n. 9.795 de 1999, mas o que prevalece é “o princípio reconhecido internacionalmente de tratar a educação ambiental como uma temática interdisciplinar e transversal em relação aos conteúdos ministrados na educação”.

Os autores, Bernardes e Prieto (2010) ainda trazem alguns motivos defendidos por pesquisadores para que a EA seja trabalhada como uma disciplina, entre eles, defendem que, na prática, a transversalidade não funciona e que não há garantia de que aconteça.

Nessa perspectiva, o produto educacional descrito neste trabalho busca contribuir para que a transversalidade aconteça na prática. Essa integração é importante, pois como, adverte Vygotsky (2001, p. 337-338), as disciplinas escolares têm papel determinante no desenvolvimento das capacidades superiores do humano, posto que “a questão da aprendizagem e do desenvolvimento é o centro da análise da origem e da formação dos conceitos científicos”.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Essa pesquisa, quanto à abordagem, pode ser classificada como qualitativa e quantitativa. Segundo Marconi e Lakatos (2002, p. 140), “As medidas quantitativas respondem à pergunta “quanto” e as qualitativas à questão “como”. Os dois tipos são importantes na investigação e se constituem no corpo do trabalho”.

Em relação à natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, pois seus resultados são frutos de aplicações práticas com estudantes. De acordo com Silveira e Córdova (2009, p.35), essa pesquisa “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa foi exploratória e descritiva. Exploratória, pois houve pesquisa de campo e análise de dados primários. Segundo Gil (2002, p. 41), esse tipo de pesquisa objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema “com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”. A pesquisa também pode ser classificada como descritiva, pois descreveu e analisou o processo de aplicação do produto educacional. De acordo com Marconi e Lakatos (2002, p.20), a pesquisa descritiva “visa delinear o estudo envolvendo aspectos de descrição, de registro, de análise e de interpretação de fenômenos atuais”.

Em relação aos métodos, a pesquisa pode ser classificada como estudo de caso e também como pesquisa participante. O estudo de caso é um tipo de pesquisa que busca a especificidade de uma situação concreta, ou seja, busca interpretar um determinado problema com uma análise específica e não pela generalização de

muitos casos. Assim, essa metodologia é utilizada pelo pesquisador com a finalidade de construir uma teoria explicativa para realidade observada (ROSA, 2013).

A pesquisa participante por sua vez, segundo Silveira e Córdova (2009, p.40), “caracteriza-se pelo envolvimento e identificação do pesquisador com as pessoas investigadas”. Este tipo de pesquisa é uma forma de ação orientada para projetos de transformação social. Para ela, o processo de conhecimento está relacionado com a participação e também, na mesma medida, com a concepção de sociedade como uma estratégia de uma ação possível, efetiva, sendo um processo político localizado (ROSA, 2013).

3.2 Local de realização da pesquisa

Esta pesquisa foi aplicada remotamente no *campus* Araguaína do IFTO. Para a aplicação, foi utilizada a plataforma *Google Meet*.

3.3 Participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa foram estudantes das primeiras séries dos cursos técnicos em Biotecnologia e Informática integrados ao ensino médio (jovens com idade entre 15 e 17 anos). Os cursos foram escolhidos por serem do EMI (únicos desta modalidade no *campus* de Araguaína). Do total de estudantes matriculados, 81 aceitaram participar da pesquisa, preencheram os termos (TALE ou TCLE) e tiveram o TCLE preenchido por um de seus responsáveis. Os estudantes tiveram autonomia de escolher as atividades de que gostariam de participar. O quantitativo de participantes por etapa é apresentado no primeiro tópico da seção de resultados.

3.4 Coleta de dados

Para coleta de dados, foram utilizados questionários compartilhados pelo *google forms* (apêndices: B, C, D e E). O questionário, segundo Marconi e Lakatos (2001), é uma ferramenta para coleta de dados composta por uma série ordenada de perguntas para serem respondidas sem a presença do pesquisador. Entre as vantagens desse método de coleta, estão: maior número de pessoas atingidas simultaneamente; maior liberdade do participante em responder às perguntas e

menor risco de distorção.

3.5 Procedimentos de análise e interpretação dos dados

Esta pesquisa teve seus dados analisados de forma qualitativa e também quantitativa. Para a análise quantitativa, os dados obtidos foram organizados em gráficos e tabelas para apresentar o desempenho dos estudantes nos questionários que foram aplicados antes e depois das atividades do projeto. Itens verificados:

- Quantidade de acertos e erros do questionário inicial;
- Quantidade de acertos e erros do questionário final;
- Comparação do percentual de acertos do questionário inicial e final;
- Quantidade de acertos e erros por pergunta; e
- Quantidade de estudantes que consideraram como relevantes os temas abordados.

Para a análise qualitativa, foi utilizada a técnica análise textual simples a fim de demonstrar a percepção dos estudantes. Dessa forma, no tópico da seção 4.2.1 foram descritos os passos da aplicação do projeto e sua relação com a teoria estudada.

Também foram considerados para análise qualitativa os seguintes itens:

- Quais módulos os estudantes mais gostaram de participar;
- Quais as dificuldades encontradas e o que poderia ser feito para diminuir essas dificuldades em uma nova aplicação; e
- Qual a opinião dos estudantes e professores em relação ao projeto.

3.6 Etapas da pesquisa

Após aprovação do projeto de pesquisa pelo CEP, a primeira fase foi a pesquisa inicial com os professores para definir quais seriam as turmas e disciplinas participantes. Após a definição, a proposta didática do projeto foi enviada aos professores participantes por e-mail para que pudessem analisar e contribuir.

A seguir, estudantes selecionados foram esclarecidos sobre o projeto e convidados a participar da pesquisa. Para isso, receberam, via *Google Classroom* e *whatsapp*, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e os seus pais e/ou responsáveis, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Este termo

também foi assinado pelos participantes maiores de idade. Os estudantes que aceitaram participar também tiveram os termos devidamente assinados pelos pais. Após, foi compartilhado com os participantes da pesquisa o questionário inicial para análise de conhecimentos prévios.

A aplicação do projeto ocorreu ao longo do mês de agosto. O Quadro 2 apresenta as atividades desenvolvidas em cada semana:

Quadro 2 - Atividades desenvolvidas por semana com alunos participantes do 1º ano do ensino médio do IFTO em Araguaína- TO

Semana	Atividades desenvolvidas
1	Aplicação dos questionários iniciais com os estudantes.
2	Aplicação dos módulos: 1. Resíduos Sólidos, Coleta Seletiva e Logística Reversa; 2. Consumo, Geração de Resíduos e Impactos Ambientais e lançamento do desafio das publicações.
3	Aplicação das oficinas demonstrativas de reciclagem e compostagem e lançamento do desafio de reciclagem.
4	1. Aplicação dos jogos de revisão pelo google <i>classroom</i> ; 2. Publicação das atividades desenvolvidas pelos estudantes para os desafios lançados.
5	Aplicação dos questionários finais

Fonte: elaboração própria (2021)

O detalhamento de cada módulo do projeto, bem como das atividades desenvolvidas são apresentadas no segundo tópico da seção de resultados.

3.7 Aspectos éticos da pesquisa

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP - sob o número 4.205.465. Só após a aprovação, houve contato da pesquisadora com os participantes.

Foram incluídos na pesquisa os estudantes matriculados na 1ª ou na 2ª série dos cursos Técnicos em Informática ou em Biotecnologia do Ensino Médio Integrado do *campus* Araguaína do IFTO, no segundo semestre de 2021. Para os professores, o critério de inclusão foi ser professor do Ensino Médio Integrado do *campus* Araguaína.

Além dos critérios acima, para participar da pesquisa, os estudantes e professores precisaram preencher os Termos de Assentimento/Consentimento TALE ou TCLE. No caso dos alunos menores de 18 anos, também foi necessário o preenchimento TCLE pelos pais ou responsáveis.

Os benefícios da pesquisa incluíram incentivar os estudantes a serem ambientalmente responsáveis; estimulá-los a participar de ações práticas que contribuíssem para melhorias no meio ambiente; e proporcionar a eles a oportunidade de confeccionar peças, com materiais recicláveis.

O projeto, de caráter educativo, previa pequenos riscos de origem psicológica, intelectual e emocional, como possível desconforto e cansaço ao participar dos debates e também possibilidade de constrangimento ao responder o questionário e de não conseguir confeccionar os objetos. Para minimizar esses riscos, a aplicação dos questionários foi feita por meio do *google forms* para que o (a) participante pudesse responder em sua casa ou onde se sentisse mais confortável. As questões que os (as) participantes responderam no questionário não envolveram assuntos sensíveis como atos ilegais, violência, sexualidade, por exemplo.

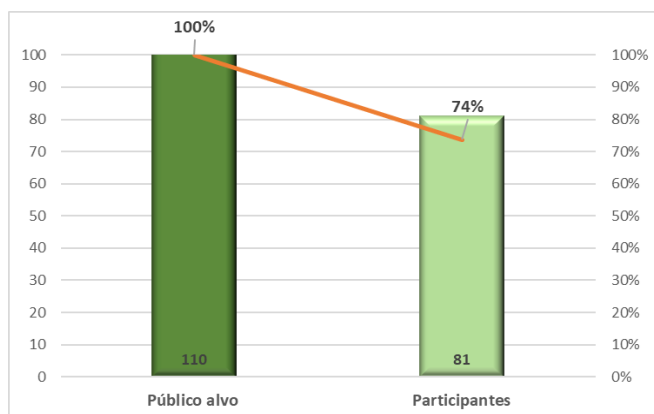
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do trabalho foram divididos em quatro tópicos. O primeiro deles apresenta o quantitativo de estudantes participantes, o segundo apresenta a aplicação do projeto, o terceiro traz o resultado dos questionários iniciais e finais aplicados com os estudantes (questões avaliativas), e o quarto tópico apresenta a avaliação do projeto pelos estudantes e professores participantes.

4.1 Quantitativo de estudantes participantes

Foram convidados para participar da aplicação oficial do projeto todos os estudantes matriculados nas turmas de 1º ano do ensino médio integrado do *Campus* de Araguaína. Segundo informações da Copese, essas turmas contavam com o total de 136 alunos matriculados. Destes, 26 foram desistentes. Considerando os alunos ativos, o público-alvo total do projeto foi de 110 estudantes. Deste quantitativo, participaram do projeto 81 estudantes como pode ser observado no Gráfico 3:

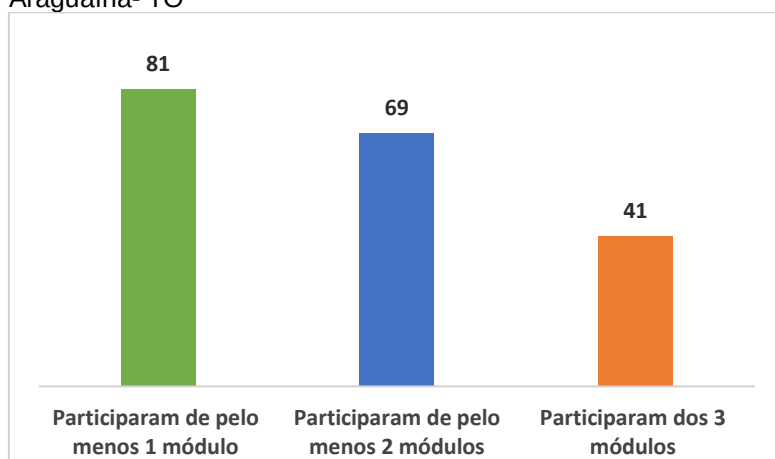
Gráfico 3 - Público alvo e participantes do projeto



Fonte: elaboração própria (2022)

Desse total de alunos participantes, 32 eram do curso Técnico em Biotecnologia e 49 do curso Técnico em Informática. Estes alunos são considerados participantes, pois preencheram o TALE, tiveram o TCLE respondido pelos pais e participaram de, pelo menos, um dos módulos do projeto. O Gráfico 4 apresenta a quantidade mínima de estudantes por etapa:

Gráfico 4 - Quantidade de módulos participados por aluno do 1º ano do ensino médio do IFTO em Araguaína- TO

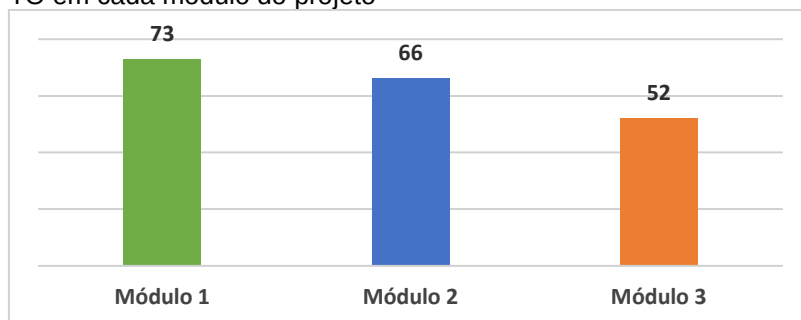


Fonte: elaboração própria (2022)

Como pode ser observado no Gráfico 4, dos 81 estudantes das primeiras séries do EMI que participaram do projeto, 85,2% (69/81) dos alunos participantes concluíram pelo menos dois módulos do projeto e 50,6% (41/81) participaram dos três módulos. A quantidade média de módulos participados pelos estudantes foi de 2,3. Os participantes puderam escolher os módulos que gostariam de participar e a não participação em um dos módulos não impedia a participação do aluno no

módulo seguinte. O Gráfico 5 apresenta a quantidade de alunos que participaram de cada módulo:

Gráfico 5 - Quantidade de estudantes das turmas de 1º ano do ensino médio do IFTO em Araguaína-TO em cada módulo do projeto



Fonte: elaboração própria (2022)

De acordo com o Gráfico 5, o módulo do projeto com maior participação dos estudantes foi o módulo 1. Participaram deste módulo 90,1% (73/81) dos alunos participantes do projeto. A participação no segundo módulo foi de 81,5% (66/81) dos estudantes e no terceiro módulo a participação foi de 64,2% (52/81). A média de participação foi de 64 estudantes por módulo, o que equivale a 79% (64/81) dos participantes.

Buscou-se com a soma dos três módulos a interação da educação ambiental com as dimensões: Trabalho, Ciência, Tecnologia e Cultura, que, para Ramos (2010) e Moura (2012), são as bases para a organização do ensino médio articulado com a educação profissional.

4.2 Aplicação do projeto

Como descrito na seção 3.6, antes de iniciar a aplicação do projeto em sala de aula, foi compartilhado um questionário, disponível no apêndice B, com os professores do ensino médio para definir as disciplinas participantes. Posteriormente, os professores participantes receberam a proposta didática por e-mail para que pudessem analisar e contribuir.

Quatro professores do ensino médio integrado participaram da pesquisa inicial. Com a sugestão deles, as turmas escolhidas para a aplicação oficial do projeto foram as turmas das primeiras séries do ensino médio integrado aos cursos Técnico em Informática e Técnico em Biotecnologia.

Três dos professores participantes ministravam aulas para as turmas escolhidas e participaram da aplicação do projeto. Dessa forma, o projeto foi aplicado em parceria com os professores das disciplinas de Geografia, Sociologia e Física.

É importante destacar que apesar de o projeto ter sido aplicado no horário das disciplinas ministrados pelos professores, os conteúdos poderiam ser aplicados em qualquer disciplina pois os conteúdos da educação ambiental são interdisciplinares.

4.2.1 Aplicação do primeiro módulo

O módulo “Resíduos Sólidos, Coleta Seletiva e Logística Reversa” foi aplicado nos horários das aulas de Geografia, na segunda semana de agosto. Antes de iniciar o módulo, cada turma foi dividida em dois grupos. A divisão foi realizada por ordem alfabética, conforme sugestão dos estudantes. O Quadro 3 apresenta as atividades desenvolvidas:

Quadro 3 Atividades desenvolvidas no primeiro módulo com as primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO

Ordem	Atividades desenvolvidas
1	Apresentação do vídeo: Resíduos Sólidos, Coleta Seletiva e Logística Reversa: https://www.youtube.com/watch?v=jYFOGF4dMrs
2	Complementação e apresentação de pontos para descarte de resíduos perigosos em Araguaína;
3	Breve discussão com os alunos e a professora da disciplina sobre o destino final de resíduos perigosos na cidade;
4	Aplicação dos jogos eletrônicos (individuais) da plataforma <i>Wordwall</i> : https://wordwall.net/ OBS: O link de cada jogo foi compartilhado pelo chat do <i>google meet</i> . Os alunos tiveram 5 minutos para responder a cada um dos jogos individuais. Após cada um deles, as respostas foram discutidas com os estudantes.
4.1	Jogo 1: Encontre os tipos de resíduos: https://wordwall.net/play/16793/097/380 Formato: caça-palavras;
4.2	Jogo 2: Quiz: https://wordwall.net/play/16898/122/790 Formato: quis
4.3	Jogo 3: qual a cor da lixeira?: https://wordwall.net/play/16782/719/997 Formato: perseguição de labirinto (pac man).
5	Aplicação do jogo da força em grupo: Cada grupo escolheu dois números, cada número continha o nome de um resíduo para adivinhar. A pista para cada palavra foi a descrição do grupo do resíduo correspondente.

Fonte: elaboração própria (2022)

Conforme mostra o Quadro 3, foi apresentado um vídeo curto aos alunos

sobre o tema resíduos sólidos, coleta seletiva e logística reversa. Esse vídeo foi apresentado com o propósito de apresentar o tema e conceitos aos alunos. Isso foi importante, pois, para facilitar a aprendizagem significativa, Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios, que são materiais instrucionais apresentados antes do material utilizado para a aprendizagem em si. Eles servem de âncora para nova aprendizagem e visam manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Nesse sentido, os organizadores prévios servem de ponte entre o que o aluno sabe e o que deve saber (MOREIRA, 1999).

Logo após apresentação do vídeo, a pesquisadora fez uma complementação apresentando alguns pontos na cidade de Araguaína - TO - para coleta de lixo eletrônico e medicamentos vencidos. A professora da disciplina também participou da discussão. Os alunos também puderam contribuir com o tema apresentando o que sabiam a respeito. Após a discussão, foi iniciada a gincana virtual, que teve a seguinte dinâmica:

Quadro 4 - Dinâmica do painel de jogos aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO

Divisão da turma	Dois grupos por ordem alfabética
Pontuação:	
Jogos individuais:	O 1º colocado em cada jogo leva 10 pontos para o grupo e o 2º e o 3º colocados levam 5 pontos cada para as equipes. Os participantes que responderam corretamente em menos tempo conseguiram uma classificação melhor no ranking.
Jogo em grupo (força)	Cada palavra que o grupo acertar vale 10 pontos

Fonte: elaboração própria (2022)

Os jogos eletrônicos utilizados nesta dinâmica foram montados no *Wordwall*, que é uma plataforma para criação de atividades personalizadas como, por exemplo, atividades no formato cruzada. Essas atividades podem ser elaboradas a partir do conteúdo passado aos alunos. A partir da disponibilização do link, o aluno resolve a atividade de forma divertida (PIFFERO AT AL, 2020). Para jogar, o aluno não precisa baixar nenhum aplicativo no celular nem ter espaço disponível, basta ter acesso à internet pelo celular ou computador.

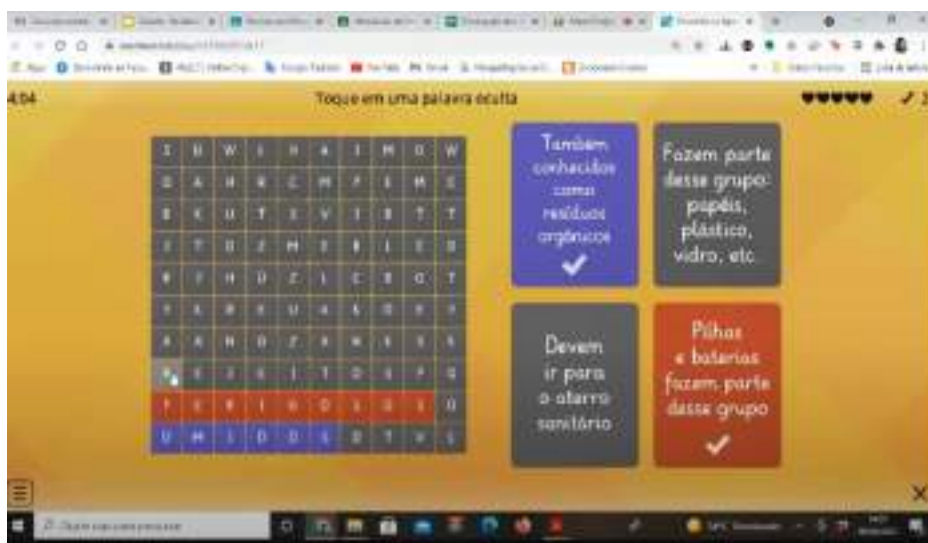
Os jogos utilizados no projeto também tiveram como finalidade contribuir para

a aprendizagem por descoberta. Essa forma de aprendizagem é defendida pelo psicólogo Jerome Bruner que ele recomenda que o estudante tenha uma ampla participação no processo de aprendizagem. Deste modo, o professor não deve expor o conteúdo de modo explícito, mas proporcionar condições para que o estudante conheça a meta a ser alcançada, ou seja, o professor deve apresentar todas as ferramentas indispensáveis para que o aluno descubra por si só o que deve aprender (PRÄSS, 2012).

Nesse sentido, o primeiro jogo utilizado foi um caça-palavras. Este jogo, de acordo com Silva, Jesus e Leite (2019), é um método auxiliar no processo de ensino-aprendizagem que pode ser utilizado por várias disciplinas a fim de proporcionar aos alunos a fixação dos conteúdos abordados. Além disso, segundo os autores, o caça-palavras é uma atividade que permite a construção de conhecimentos e não apenas a transmissão. Com isso, o estudante não se propõe apenas a olhar, ouvir e copiar, ele passa a criar, construir, aumentar, e modificar tornando-se assim, coautor do conhecimento (SILVA; JESUS; LEITE, 2019).

No caça-palavras utilizado, os participantes tiveram que encontrar quatro tipos de resíduos e associar à pista correspondente, como pode ser observado na Figura 1. Dessa forma, ao encontrar no quadro o nome do tipo de resíduo, o estudante precisou selecionar o retângulo que continha alguma característica deste grupo.

Figura 1 - Caça palavras aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO



Fonte: elaboração própria na plataforma Wordwall (2021)

Após os alunos terem respondido individualmente em seu celular ou

computador, todos jogaram juntos pelo *Google meet*, ajudando a pesquisadora a encontrar as palavras e associá-la à pista correta.

Dando continuidade, o segundo jogo aplicado foi um Quiz sobre coleta seletiva e logística reversa. Este jogo, segundo Alves (2015), é um ótimo recurso pedagógico que contribui na construção do conhecimento, pois instiga o estudante a participar de forma ativa no processo de ensino-aprendizagem.

O Quiz utilizado teve 6 questões, todas de múltipla escolha. A Figura 2 traz um recorte do jogo:

Figura 2 - Quiz aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO



Fonte: elaboração própria na plataforma Wordwall (2021)

O terceiro jogo utilizado foi em formato de perseguição de labirinto, que é baseado no jogo *Pacman*. Nesse jogo, os alunos tiveram que levar o robô para a lixeira com a cor correta de acordo com a pergunta, sem ser capturado pelos fantasmas, como mostra a Figura 3. A utilização de jogos como este, permite uma aprendizagem mais lúdica e descontraída. Além disso, para Silva e Júnior (2019), o ato de conhecer um novo jogo, proporciona ao ser humano realizar um processo construtivo de aprendizado em que são definidas e aprimoradas estratégias para aprender a jogar.

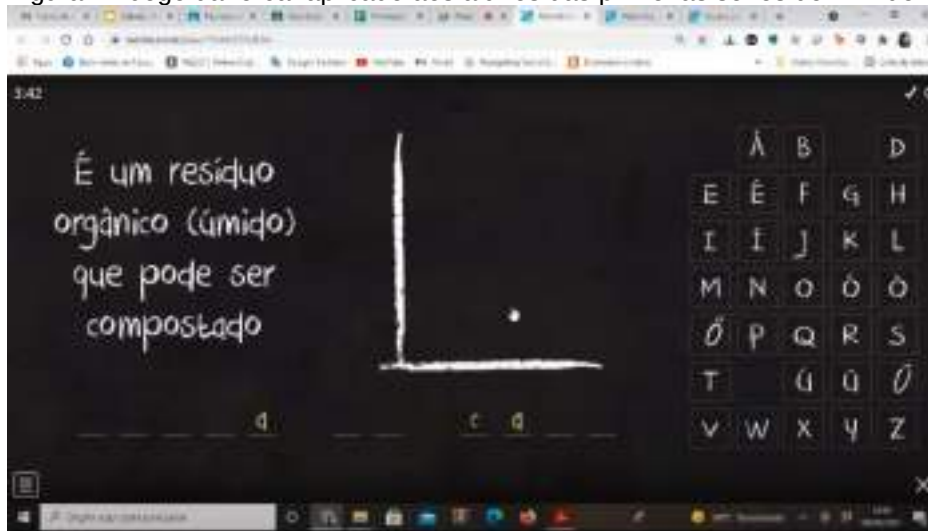
Figura 3 - Perseguição de labirinto aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína - TO



Fonte: elaboração própria na plataforma Wordwall (2021)

O último jogo do módulo foi o jogo da forca. Ele foi utilizado com o objetivo de reforçar o tema estudado. Segundo Oliveira *et al.* (2019), com base em seu trabalho sobre o tema, este jogo contribui para a aprendizagem por reforço. Neste jogo, os estudantes tiveram que adivinhar o nome do resíduo conforme a pista. A Figura 4 traz um recorte:

Figura 4 - Jogo da forca aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO

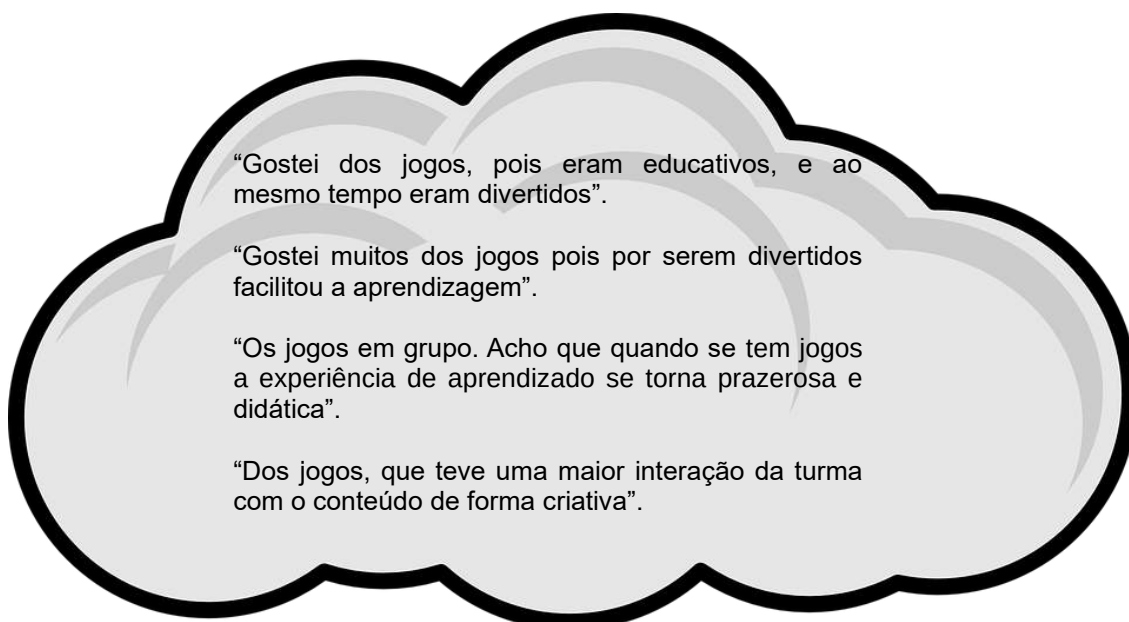


Fonte: elaboração própria na plataforma Wordwall (2021)

Os estudantes demonstraram gostar muito dos jogos utilizados em aula e também dos jogos deixados no *Google Classroom* para revisão. A Figura 5

apresenta alguns depoimentos sobre os jogos utilizados na aula. As respostas foram extraídas do questionário de avaliação do projeto.

Figura 5 - Depoimento dos alunos do EMI do IFTO de Araguaína- TO sobre o que mais gostaram no projeto



Fonte: elaboração própria a partir dos dados extraídos do questionário aplicado (2021)

Os comentários dos estudantes vão ao encontro do que é defendido por Ferreira (2019) em relação aos jogos didáticos no sentido de estimularem a aprendizagem de uma maneira divertida pela associação do conteúdo com o jogo.

4.2.2 Aplicação do 2º módulo: Debate sobre consumo, geração de resíduos e impactos ambientais

A presença dos debates neste produto educacional teve como fundamentação a teoria da “interação social” defendida por Vygotsky. Segundo ele (1991, p.59), “[...] o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daquelas que as cercam”.

Na perspectiva do autor, a interação social é o veículo fundamental para o desenvolvimento humano e para a transmissão do conhecimento social histórico e culturalmente construído. Assim, no processo de aprendizagem, Vygotsky defende que a criança tem um papel ativo, contudo, não participa sozinha, pois além de aprender a pensar criando sozinha, também aprende com ajuda dos outros e

interiorizando seletivamente o que os adultos ao seu redor a ensinam interativamente (PRÄS, 2012). Logo, “[...] qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia” (VYGOTSKY, 1991, p. 56).

Essa etapa do projeto teve como objetivo gerar discussões a respeito dos impactos ambientais causados pelo lixo e possíveis soluções. Com essa finalidade, foram realizadas algumas atividades para integração de temas ambientais ao conteúdo de diferentes disciplinas. Assim, os conteúdos ambientais propostos foram discutidos com os estudantes a partir de diferentes perspectivas. Essa interação, como defende Vygotsky (1991), é essencial para o desenvolvimento cognitivo e linguístico de qualquer indivíduo.

A aplicação deste módulo aconteceu na segunda semana de agosto de 2021. Os encontros (online) aconteceram no horário da disciplina de Sociologia. A divisão da turma (realizada no módulo anterior) foi mantida para que os alunos continuassem a competição. Nesse sentido, cada aluno que participou do debate, levou pontos para sua equipe. O Quadro 5 apresenta a configuração da competição:

Quadro 5 - Dinâmica utilizada para os debates realizados com os alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO

DIVISÃO DA TURMA	Dois grupos por ordem alfabética
PONTUAÇÃO	
1. PRIMEIRA DISCUSSÃO:	Cada membro do grupo que participou da discussão levou 5 pontos para sua equipe. O grupo pode ganhar até 20 pontos por discussão.
2.DINÂMICA ABRA A CAIXA	Cada grupo escolhia um número e respondia à pergunta que estava na caixa do número escolhido. Para cada pergunta, o grupo podia ganhar 20 pontos, sendo 5 pela participação de cada estudante. O grupo também podia ganhar mais 10 pontos complementando as respostas do grupo oponente, sendo 5 pontos por aluno participante.

Fonte: elaboração própria (2021)

Este módulo continuou com o jogo da força (iniciado no módulo anterior) e, logo após essa atividade, foi apresentado o vídeo: Globalização de Consumo Desenfreado. Depois do vídeo, para complementar a discussão, a pesquisadora apresentou a Figura 6 que ilustra a desigualdade de consumo entre diferentes continentes.

Figura 6 - Figura Ilustrativa sobre as desigualdades de consumo entre continentes para provocar discussões no debate realizado com os alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína-TO



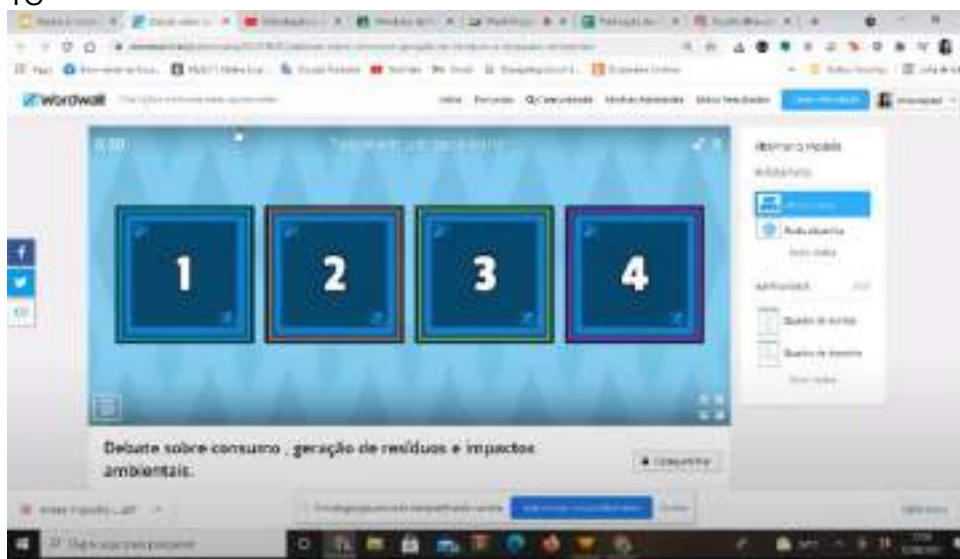
Fonte: INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2022)

Nesse sentido, a primeira questão levantada para o debate foi a seguinte: será que o crescimento populacional é o principal vilão para o aumento no consumo mundial e geração de resíduos?

Após a primeira discussão, foi iniciada a dinâmica abra a caixa, também montada na plataforma *Wordwall*. Essa introdução de novas tecnologias no ambiente escolar pode tornar o processo de ensinar e aprender mais útil e agradável, pois podem enriquecer a mediação pedagógica (LOVATTE; NOBRE, 2011).

Nessa dinâmica, os grupos escolhiam um número e respondiam à pergunta da caixa correspondente. A Figura 7 traz um recorte do jogo.

Figura 7 - Jogo abra a caixa aplicado aos alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína-TO



Fonte: elaboração própria na plataforma Wordwall (2021)

A Figura 8 apresenta as perguntas utilizadas nos debates. O jogo utilizado pode ser acessado pelo link: <https://wordwall.net/pt/resource/20078690>.

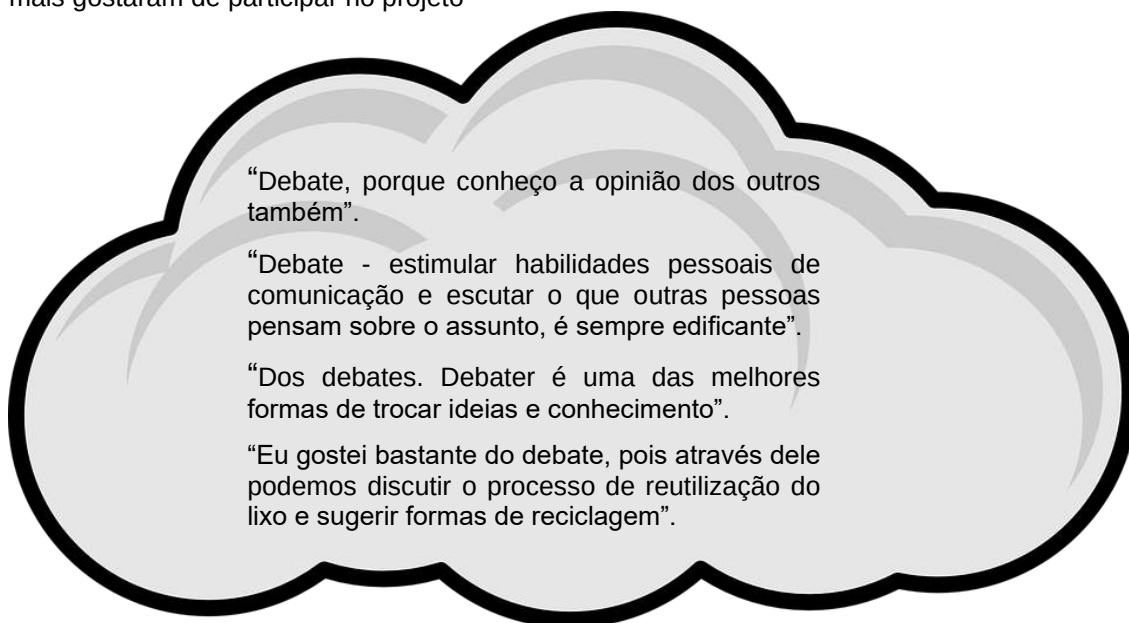
Figura 8 - Perguntas norteadoras do debate realizado com os alunos das primeiras séries do EMI do IFTO em Araguaína- TO



Fonte: elaboração própria na plataforma Wordwall (2021)

A Figura 9 apresenta alguns comentários dos estudantes sobre os debates:

Figura 9 - Comentários dos alunos participantes do projeto sobre os debates na questão sobre o que mais gostaram de participar no projeto



Fonte: elaboração própria a partir dos dados extraídos do questionário aplicado (2021)

A partir das respostas dos estudantes, percebe-se que os debates promovidos pelo projeto contribuíram para gerar interação dos estudantes uns com os outros e com o conteúdo. Essa interação, para Vigotski (1991), é essencial para a construção da aprendizagem.

Infere-se também que os debates contribuíram para uma aprendizagem

significativa, como é defendido por Ausubel (1982), pois houve interação do conhecimento prévio dos estudantes com novos conhecimentos.

Após o debate, foi lançado o desafio de criar publicações para as redes sociais envolvendo os temas discutidos. O desafio foi lançado para os grupos, cada publicação valia 5 pontos. O grupo poderia levar até 25 pontos. Foram publicados os trabalhos dos participantes que autorizaram a publicação no *Instagram* do projeto. As Figuras 10 e 11 apresentam alguns dos trabalhos desenvolvidos pelos participantes.

Figura 10 - Publicações desenvolvidas pelos estudantes participantes do projeto



Fonte: Instagram do projeto (2021)

Figura 11 - Publicações desenvolvidas pelos estudantes parte 2



Fonte: Instagram do projeto (2021)

Os trabalhos das imagens acima podem ser acessados no Instagram do projeto: <https://instagram.com/recicle.ea?igshid=YmMyMTA2M2Y=>.

4.2.3 Aplicação do 3º módulo: Oficinas demonstrativas de reciclagem e compostagem

O terceiro módulo do projeto foi aplicado na terceira semana de agosto, nos horários da disciplina de física. O encontro foi iniciado com a apresentação dos 5 Rs da sustentabilidade, dos quais a reciclagem faz parte (Repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar). Logo após, foi apresentada uma tabela com o tempo de decomposição de alguns materiais e uma lista de materiais que não podem ser reciclados.

Dando continuidade, foi iniciada a oficina demonstrativa de reciclagem. Trabalhar esse tema na escola, segundo Costa *et al.* (2020), contribui para a sensibilização dos estudantes quanto à reutilização de resíduos e separação de materiais que podem ser utilizados na confecção de artesanatos para empreendimentos. Os autores apresentam a reciclagem como uma das melhores maneiras para minimizar os problemas ambientais relacionados ao acúmulo de lixo.

A primeira sugestão de reciclagem foi um vasinho autoirrigável de garrafa pet. A figura 12 traz um recorte da apresentação:

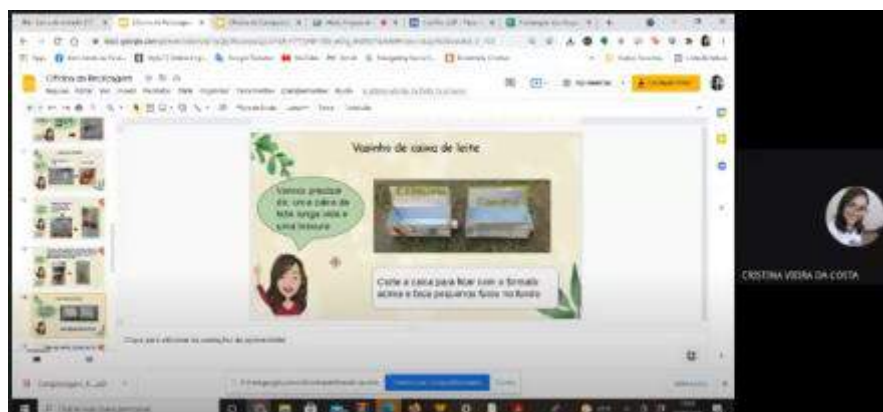
Figura 12 - Vasilho auto irrigável apresentado como sugestão de reciclagem



Fonte: Google meet (2021)

O segundo item sugerido para reciclagem foi um vasilho de caixa de leite, como mostra a Figura 13:

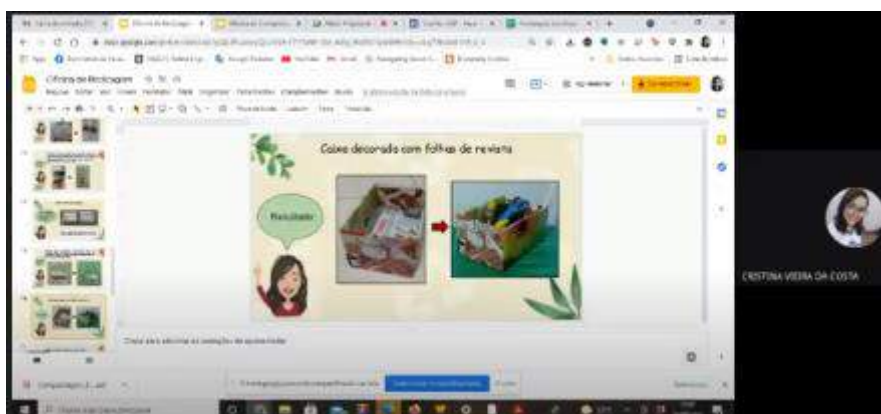
Figura 13 - Vasilho de caixa de leite apresentado como sugestão de reciclagem



Fonte: Google meet (2021)

Logo após, foi apresentado como fazer um porta-trecos de caixa de papelão como mostra a Figura 14:

Figura 14 - Porta trecos de caixa de papelão leite apresentado como sugestão de reciclagem



Fonte: Google meet (2021)

O quarto item sugerido para reciclagem foi um porta lápis de lata de leite. A Figura 15 traz um recorte da apresentação para os estudantes:

Figura 15 – Porta-lápis de lata de leite sugerido para reciclagem no encontro virtual com os participantes do projeto



Fonte: Google meet (2021)

Após a demonstração de alguns itens que podem ser reciclados em casa, a pesquisadora abriu espaço para que os estudantes pudessem falar sobre suas experiências com a reciclagem. O professor da disciplina também participou e compartilhou com os estudantes um projeto que tem desenvolvido que transforma garrafas pets em foguetes.

Dando continuidade, foi iniciada a oficina demonstrativa de compostagem. Essa oficina teve o objetivo de mostrar aos estudantes uma opção de reaproveitar parte dos resíduos orgânicos gerados em casa.

Trabalhar esse tema no âmbito escolar, segundo Marques et al.(2017), além do enfoque educacional, proporciona elementos do dia a dia que contribuem para mudanças de atitudes relacionadas ao descarte dos resíduos domiciliares. Além

disso, os autores mostram que trabalhar a compostagem na escola também contribui para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas, pois desperta a curiosidade sobre o estudo do assunto.

Além dos benefícios apresentados, Silva e Intorne (2018) apresentam a compostagem como uma atividade prática de baixo custo, que demonstra aos estudantes as funções desempenhadas pelos micro-organismos na reciclagem de nutrientes no solo, auxiliando, assim, na compreensão do papel microbiano na ecologia.

Nesse sentido, foi demonstrado em tempo real o passo a passo para montar uma mini composteira de garrafa PET. A Figura 16 apresenta o cenário com o resultado. Esta atividade foi baseada no trabalho realizado por Amorim (2021) também aplicado em uma turma do EMI no IFTO.

Figura 16 - Materiais utilizados oficina virtual de compostagem doméstica



Fonte: Imagem própria (2021)

Após a demonstração, foi lançado o desafio de reciclagem ou compostagem. Os estudantes optaram pelo desafio de reciclagem. As Figuras 17, 18, 19 e 20 apresentam alguns dos trabalhos desenvolvidos.

Figura 17 - Pista de carrinhos desenvolvida por uma das alunas participantes do projeto



Fonte: Instagram do projeto (2021)

Figura 20 - Produção de papel reciclado desenvolvida por uma das alunas participantes do projeto



Fonte: Instagram do projeto (2021)

Figura 18 - Mesinha de centro desenvolvida por uma das alunas participantes do projeto



Fonte: Instagram do projeto (2021)

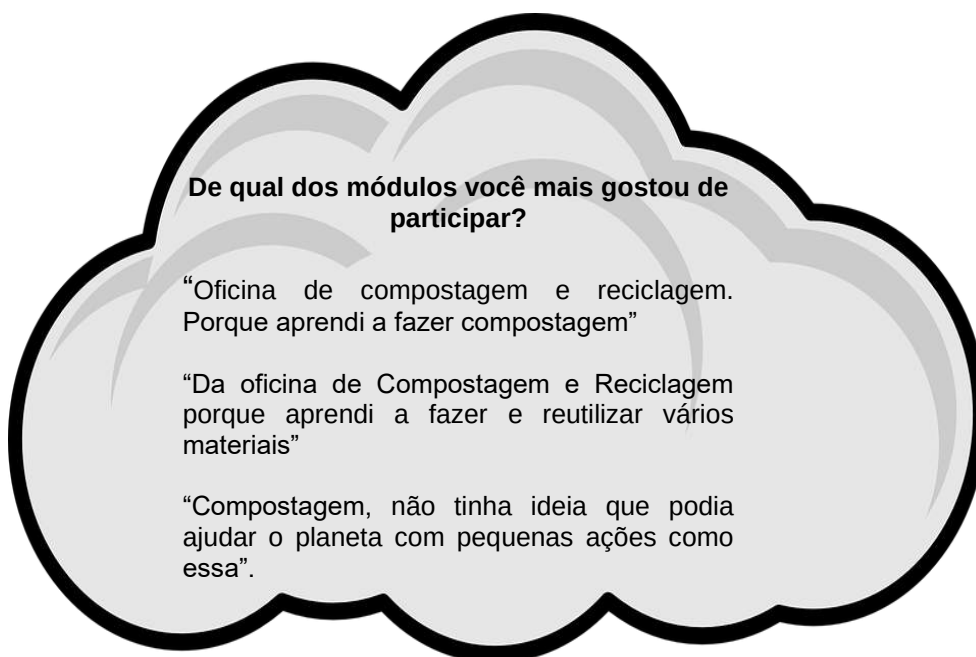
Figura 19 - Porta Lápis desenvolvido por uma das alunas participantes do projeto



Fonte: Instagram do projeto (2021)

O desafio de reciclagem valia pontos para a competição em grupos. Assim, os estudantes que não participavam incentivaram os colegas a participar. A Figura 21 apresenta alguns relatos dos estudantes sobre a oficina de reciclagem e compostagem:

Figura 21 - Comentários dos participantes do projeto sobre as oficinas



Fonte: elaboração própria a partir dos dados extraídos do questionário aplicado (2021)

A partir dos comentários, infere-se que as oficinas contribuíram para que os estudantes adquirissem novos conhecimentos partindo da utilização de materiais e problemas que já conheciam. Essa forma de aprendizagem é considerada significativa de acordo com Ausubel (1982).

4.3 Questionários de avaliação de conhecimentos

Antes de iniciar as atividades do projeto, foi aplicado um questionário para análise de conhecimentos prévios. O mesmo questionário foi aplicado uma semana após terminar a aplicação do projeto, três semanas depois da primeira aplicação, com o objetivo de analisar os resultados das atividades desenvolvidas

Participaram da pesquisa inicial 72 estudantes e da pesquisa final, 63. Participaram de ambas as pesquisas 56 alunos. Para a análise dos quadros a seguir (6, 7, 8, 9) foram considerados os resultados dos estudantes que responderam às duas pesquisas.

O Quadro 10 apresenta o resultado das perguntas avaliativas do questionário inicial. Foram consideradas neste quadro as questões que puderam ser avaliadas como corretas e incorretas:

Quadro 6 - Resumo quantitativo do 1º questionário

Perguntas de análise conhecimento prévio:	Tema	Acertos	Sem resposta	Erros	% de acertos
Você sabe o que é logística reversa? Qual das afirmações abaixo está correta?	Logística reversa	22	0	34	39%
Quais dos materiais abaixo não podem ser reciclados	Reciclagem	43	0	13	77%
Sobre consumo e consumismo, marque a resposta correta:	Consumismo	49	0	7	88%
Qual das formas de destinação final abaixo é considerada INADEQUADA por trazer danos ao meio ambiente	Destinação final dos resíduos	43	0	13	77%
O que é compostagem? marque a alternativa correta:	Compostagem	44	1	11	79%
Qual dos itens abaixo NÃO deve ser descartado no lixo comum por ser classificado como "perigosos".	Coleta seletiva	52	0	4	93%
Qual dos materiais abaixo demora mais tempo para se decompor?	Tempo de decomposição	45	0	11	80%
Qual das opções abaixo apresenta a combinação correta entre a lixeira de coleta seletiva e sua respectiva cor?					
1. Azul -	Coleta seletiva	42	0	14	75%
2. Amarelo -		42	0	14	75%
3. Vermelho -		47	0	9	84%
4. Verde -		42	0	14	75%
5. Marrom-		47	0	47	50%
Relacione cada tipo de resíduo com a forma de descarte adequada.					
1. Resíduos secos	Destinação final dos resíduos	34	4	18	61%
2. Resíduos orgânicos		40	5	11	71%
3. Resíduos perigosos		16	5	35	29%
4. Rejeitos		24	4	28	43%

Fonte: elaboração própria (2021)

O Quadro 7 apresenta o resultado das mesmas perguntas respondidas após

aplicação do projeto:

Quadro 7 - Resumo quantitativo do 2º questionário

10	Tema	Acertos	Sem resposta	Erros	% de acertos
Você sabe o que é logística reversa? Qual das afirmações abaixo está correta?	Logística reversa	40	0	16	71%
Quais dos materiais abaixo não podem ser reciclados	Reciclagem	51	0	5	91%
Sobre consumo e consumismo, marque a resposta correta:	Consumismo	50	0	6	89%
Qual das formas de destinação final abaixo é considerada INADEQUADA por trazer danos ao meio ambiente	Destinação final dos resíduos	49	0	7	88%
O que é compostagem? marque a alternativa correta:	Compostagem	46	1	9	82%
Qual dos itens abaixo NÃO deve ser descartado no lixo comum por ser classificado como "perigosos".	Coleta seletiva	54	0	2	96%
Qual dos materiais abaixo demora mais tempo para se decompor?	Tempo de decomposição	45		11	80%
Qual das opções abaixo apresenta a combinação correta entre a lixeira de coleta seletiva e sua respectiva cor?					
1. Azul -	Coleta seletiva	45	0	11	80%
2. Amarelo -		47	0	9	84%
3. Vermelho -		45	0	11	80%
4. Verde -		47	0	9	84%
5. Marrom-		50	0	6	89%
Relacione cada tipo de resíduo com a forma de descarte adequada.					
1. Resíduos secos	Destinação final dos resíduos	42	5	9	75%
2. Resíduos orgânicos		46	5	5	82%
3. Resíduos perigosos		38	5	13	68%
4. Rejeitos		38	6	12	68%

Fonte: elaboração própria (2021)

Comparando os dois resultados, percebe-se que houve evolução na

quantidade de acerto da maioria das perguntas. O Quadro 8 apresenta o comparativo:

Quadro 8 - Comparativo da quantidade de acertos e erros antes e depois da aplicação do projeto

Perguntas de análise conhecimento prévio:	Tema	Antes	Depois
		% de acertos	% de acertos
Você sabe o que é logística reversa? Qual das afirmações abaixo está correta?	Logística reversa	39%	71%
Quais dos materiais abaixo não podem ser reciclados	Reciclagem	77%	91%
Sobre consumo e consumismo, marque a resposta correta:	Consumismo	88%	89%
Qual das formas de destinação final abaixo é considerada INADEQUADA por trazer danos ao meio ambiente	Destinação final dos resíduos	77%	88%
O que é compostagem? marque a alternativa correta:	Compostagem	79%	82%
Qual dos itens abaixo NÃO deve ser descartado no lixo comum por ser classificado como "perigosos".	Coleta seletiva	93%	96%
Qual dos materiais abaixo demora mais tempo para se decompor?	Tempo de decomposição	80%	80%
Qual das opções abaixo apresenta a combinação correta entre a lixeira de coleta seletiva e sua respectiva cor?			
1. Azul -	Coleta seletiva	75%	80%
2. Amarelo -		75%	84%
3. Vermelho -		84%	80%
4. Verde -		75%	84%
5. Marrom-		50%	89%
Relacione cada tipo de resíduo com a forma de descarte adequada.			
1. Resíduos secos	Destinação final dos resíduos	61%	75%
2. Resíduos orgânicos		71%	82%
3. Resíduos perigosos		29%	68%
4. Rejeitos		43%	68%

Fonte: elaboração própria (2021)

O Quadro 9 apresenta uma comparação estatística entre o questionário inicial e o questionário final. A comparação leva em consideração a quantidade de alunos que acertaram e erraram por pergunta.

Quadro 9 - Comparação estatística dos resultados

	Questionário 1		Questionário 2	
	Acertos	Erros	Acertos	Erros
Média	39,5	17,7	45,8	8,8
Moda	42	11	45	9
Mediana	42,5	13,5	46	9
Desvio padrão	10,3	11,9	4,6	3,5

Fonte: elaboração própria (2021)

Como pode ser observado no Quadro 9, a média de erros (quantidades de alunos que erraram) por pergunta caiu de 17,7 para 8,8. Esse resultado demonstra que houve melhoria no desempenho dos estudantes ao comparar os dados do questionário inicial com o questionário final.

Também se verifica que o desvio padrão da quantidade de alunos que acertaram por pergunta foi menor comparando os resultados da aplicação inicial com a aplicação final do questionário. Este resultado demonstra que houve uma menor discrepância em relação à quantidade de acertos e erros por pergunta no último questionário. Esse fato pode ser explicado pela inserção de conteúdos que os estudantes ainda não conheciam como a logística reversa, por exemplo.

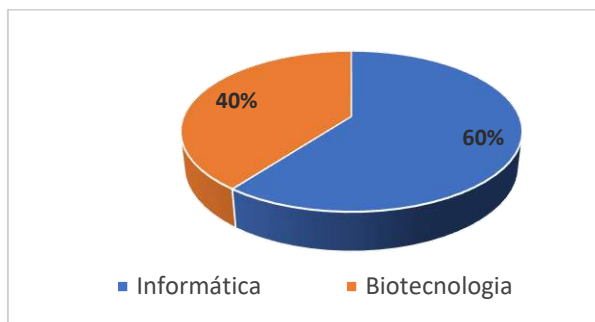
Esta interação dos estudantes com novos conhecimentos também contribui para uma formação mais inteira, algo que é preconizado pela EPT.

4.4 Resultados da pesquisa de avaliação do projeto

4.4.1 Pesquisa de avaliação com os alunos

A pesquisa de avaliação do projeto foi compartilhada com todos os participantes. Desse total, 63 alunos responderam. O Gráfico 6 apresenta a composição dos estudantes que participaram:

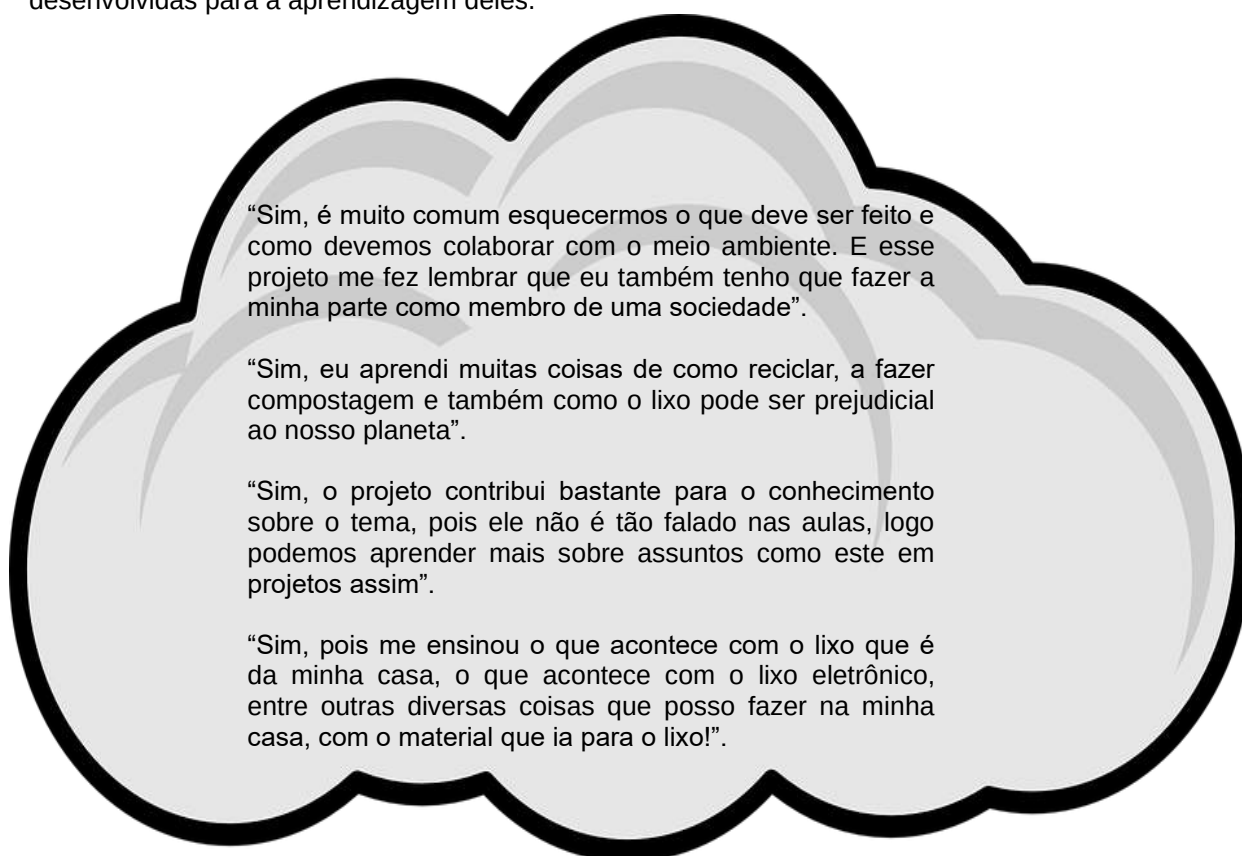
Gráfico 6 - Composição dos estudantes que participaram da pesquisa final de avaliação do projeto



Fonte: elaboração própria (2021)

A primeira questão da pesquisa de avaliação teve o objetivo de saber se, na opinião dos alunos, o projeto desenvolvido contribuiu de alguma forma para a aprendizagem deles. Do total de alunos, 59 responderam e todos concordaram que, de alguma forma, o projeto contribuiu. O Quadro 14 apresenta algumas das respostas dos alunos, o quadro completo com todas as respostas está disponível no apêndice F.

Quadro 10 - Opinião dos estudantes participantes do projeto sobre a contribuição das atividades desenvolvidas para a aprendizagem deles.



Fonte: elaboração própria a partir das respostas extraídas do questionário de avaliação (2021)

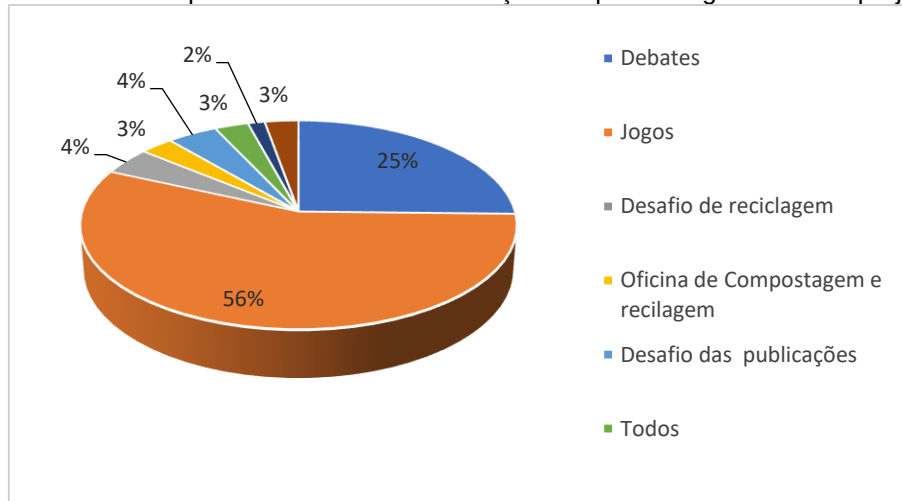
As respostas dos estudantes demonstram que o projeto desenvolvido contribuiu para a aprendizagem deles sobre a educação ambiental em relação à problemática do lixo. De acordo com os comentários dos estudantes infere-se também que o projeto contribuiu para uma aprendizagem significativa defendida por Ausubel (1982).

Em relação à relevância dos temas abordados pelos debates em sala de aula, todos os alunos consideraram relevantes e 98% (62/63), muito relevante.

Quanto à contribuição dos jogos utilizados para compreensão dos temas abordados, a maioria dos estudantes respondeu que contribuiu. 98% dos estudantes responderam que sim e 2% responderam que contribuiu parcialmente.

A próxima questão levantada foi sobre o que os alunos mais gostaram no projeto. A maioria dos estudantes responderam que gostaram mais dos jogos e, depois, dos debates, como pode ser observado no Gráfico 7. A justificativa dos estudantes está disponível no apêndice F.

Gráfico 7 - Respostas dos alunos em relação ao que mais gostaram no projeto

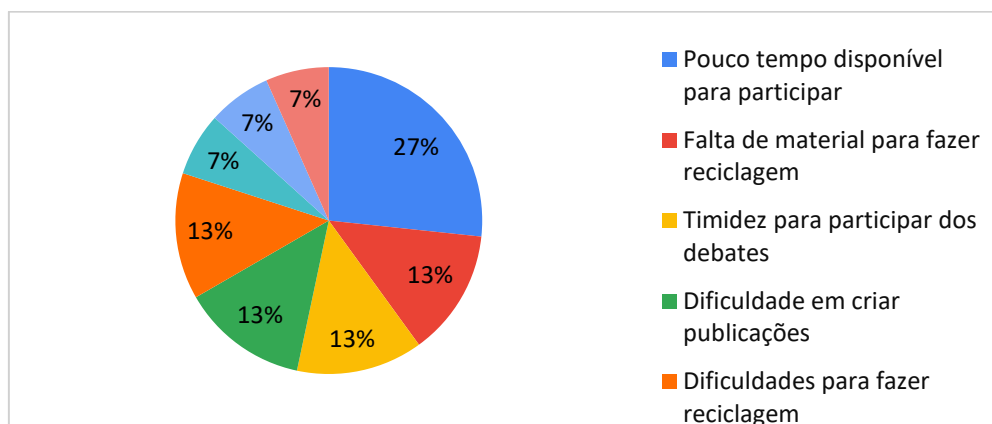


Fonte: elaboração própria (2021)

A próxima questão foi sobre as dificuldades dos alunos em participar do projeto. 24% (15/63) dos estudantes responderam que tiveram alguma dificuldade. O Gráfico 8 apresenta as dificuldades que os alunos relataram. A principal dificuldade citada pelos estudantes foi a falta de tempo disponível para participar das atividades. Essa dificuldade está relacionada à participação dos estudantes nos desafios, já que os módulos aconteceram nos horários das aulas. Os desafios foram voluntários e

não valiam pontuação.

Gráfico 8 - Dificuldades na participação do projeto mencionadas pelos estudantes participantes do projeto

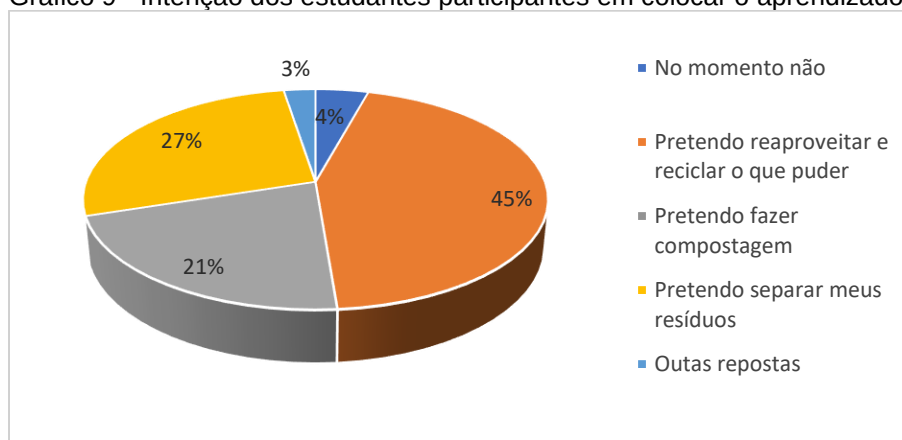


Fonte: elaboração própria (2021)

A segunda maior dificuldade mencionada foi a falta de materiais para participar da oficina de reciclagem. Esse problema pode ser solucionado realizando a oficina presencialmente, pois, assim, é possível garantir os materiais básicos para todos os alunos. Não foi possível garantir os materiais durante a aplicação do projeto, pois muitos alunos não estavam na cidade.

A última questão do questionário foi sobre a intenção dos estudantes em colocar em prática o que aprenderam com o projeto. O Gráfico 9 apresenta as respostas dos estudantes:

Gráfico 9 - Intenção dos estudantes participantes em colocar o aprendizado em prática



Fonte: elaboração própria (2021)

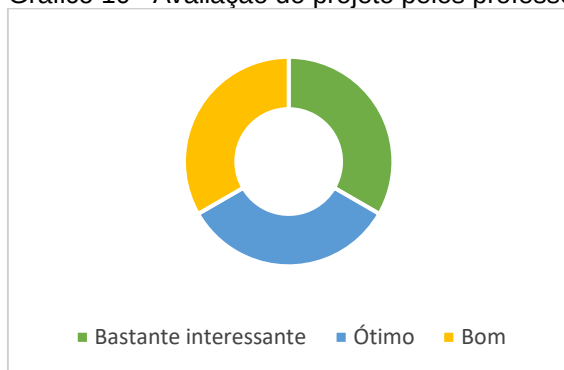
Como pode ser observado no Gráfico 9, a maioria dos alunos participantes do

projeto pretendem colocar em prática algo que aprenderam com o projeto. A principal intenção é referente ao reaproveitamento e reciclagem.

4.4.2 Pesquisa de avaliação com os professores:

O questionário foi compartilhado com os três professores que participaram das atividades do projeto. A primeira questão foi sobre como os professores participantes avaliam o desenvolvimento do projeto. O Gráfico 10 apresenta o resultado:

Gráfico 10 - Avaliação do projeto pelos professores

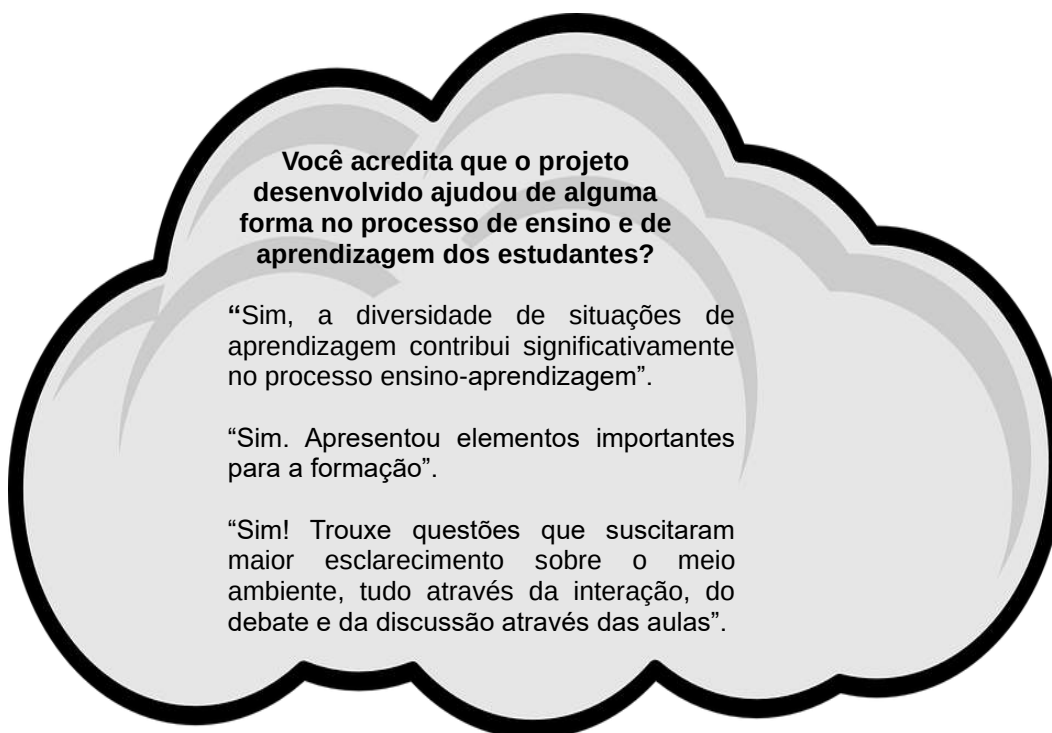


Fonte: elaboração própria (2021)

Um dos professores também comentou: “O projeto é bastante interessante, uma vez que relaciona os conteúdos vistos em sala de aula com situações do dia a dia”.

Em relação à relevância dos temas abordados nos debates em sala de aula, todos os participantes responderam que foi muito relevante. Na próxima questão, sobre a contribuição do projeto no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, todos os professores também responderam que o projeto contribui. A Figura 22 apresenta as respostas:

Figura 22 - Respostas dos professores das turmas de 1º ano do ensino médio integrado do Campus de Araguaína, IFTO quanto à contribuição do projeto



Fonte: elaboração própria a partir dos dados extraídos do questionário aplicado (2021)

De acordo com as respostas dos professores percebe-se que o projeto contribuiu para a aprendizagem dos estudantes. Logo, na próxima questão sobre à intenção de participar de novas edições do projeto, todos os professores participantes responderam que têm interesse.

5 Produto educacional

O produto educacional desenvolvido por esta pesquisa de mestrado foi um projeto de educação ambiental composto por: debates, painel de jogos e oficinas. A versão final foi entregue no formato de guia de atividades (ebook). O Quadro 11 apresenta a sequência didática utilizada para aplicação do projeto.

Quadro 11 - Sequência didática do projeto

Proposta didática	
Título	<u>Impactos causados pelo lixo e possíveis soluções</u>
Público-alvo	Estudantes dos cursos técnicos em Biotecnologia e Informática do Ensino médio integrado das 1 ^{as} séries.

Problematização	A geração desenfreada de resíduos tem desencadeado diversos problemas ambientais. O que podemos fazer para minimizar esse cenário?
Objetivo Geral	Sensibilizar os estudantes a respeito dos problemas causados pela geração de resíduos e discutir possíveis soluções.
Conteúdos e métodos	
Encontro 01-	Resíduos sólidos, coleta seletiva e logística reversa
Objetivos específicos	• Discutir sobre coleta seletiva e logística reversa com a utilização de jogos.
Conteúdos:	• Formas de destinação final para os resíduos; • Impactos da destinação incorreta; • Coleta seletiva. Conteúdos envolvidos: • Geografia: desenvolvimento sustentável; • Biologia: preservação ambiental.
Dinâmicas:	Exposição do vídeo; Debate; Painel de jogos.
Encontro 2	Consumismo, geração de resíduos e impactos ambientais
Objetivos específicos	• Gerar discussão sobre os impactos do consumo e geração de resíduos sobre o meio ambiente; • Realizar atividade prática para promover a conscientização.
Conteúdos:	Conteúdos integrados na discussão: • Sociologia: integrando o tema sonhos de consumo; • Biologia: abordando: Preservação ambiental, com foco nos impactos ambientais; • Língua Portuguesa: por meio da leitura e elaboração de textos; • Informática: criação de designer para redes sociais.
Dinâmicas	1. Apresentação do vídeo: Resíduos sólidos, coleta seletiva, logística reversa: https://www.youtube.com/watch?v=jYFQGF4dMrs. Duração: 4 minutos 2. Painel de jogos para fixação e discussão do conteúdo. Duração: 10 minutos por jogo; sendo 5 para os alunos responderem e mais 5 minutos para correção discussão. ✓ Jogos: • Caça-palavras; • Forca; • Quis; • Perseguição de labirinto. Sugestão de leitura: (texto no <i>Google classroom</i>): "Decomposição leva tempo" - Portal <i>Ecycle</i>:

	https://www.ecycle.com.br/143-decomposicao.html
Encontro 3	Oficina de Reciclagem e Compostagem
Objetivos específicos	• Trabalhar o tema “compostagem” com foco na redução dos resíduos orgânicos que são descartados pelos alunos; • Transformar materiais que iriam para o lixo em peças úteis para decoração, plantio, etc..
Conteúdos	Reciclagem: os 5 Rs da sustentabilidade, tempo de decomposição e formas de reciclar; Compostagem: Aspectos biológicos, químicos e físicos. Disciplinas: • Biologia; • Química; • Física; • Artes.
Dinâmicas	1. Apresentar os 7Rs da sustentabilidade e aspectos importantes sobre a reciclagem e compostagem; 2. Demonstração prática. Sugestão de leitura: (texto no <i>Google classroom</i>): Circuito da compostagem: https://parquecientec.usp.br/passeio-virtual/circuito-da-compostagem
Avaliação da proposta didática	
1.	Participação dos alunos nas atividades;
2.	Reaplicação das perguntas do questionário inicial.

Fonte: elaboração própria (2021)

A finalidade deste produto é gerar discussões a respeito dos impactos causados pelo lixo e possíveis soluções integrando temas ambientais à diferentes disciplinas da grade curricular. A interação proposta entre conteúdos ambientais e diferentes áreas do conhecimento, segundo a Base Nacional Comum Curricular-BNCC-, favorece a discussão sobre implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas relacionadas às ciências da natureza (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, após interpretar os resultados, sugere-se a aplicação deste produto na EPT pois o EMI almeja alcançar uma formação integral, omnilateral, ou seja, que forme o indivíduo em suas múltiplas dimensões – como também afirma Ciavatta (2014). Deste modo, é importante que a educação ambiental esteja presente, pois, segundo Suárez de Navas (2008), se ela for planejada de forma contínua em todos os níveis e modalidades de ensino, possibilitará a formação de indivíduos com capacidade de entender a complexidade da interação dos componentes naturais e socioculturais e que, entre outras vantagens, também

possam adotar padrões de comportamento adequados e oportunos, pois, a relação harmoniosa entre natureza, tecnologia e sociedade promove a evolução de uma sociedade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como proposto, este trabalho gerou discussões e reflexões a respeito dos impactos causados pelo lixo e possíveis soluções por meio de práticas educativas. Para isso, o projeto contou com debates, jogos, oficinas e desafios práticos. Desse modo, o objetivo geral e os objetivos específicos do projeto foram atendidos.

Quanto ao problema de pesquisa, verificou-se que as atividades desenvolvidas foram contribuidoras para sensibilizar os estudantes quanto ao impacto de seu consumo sobre o meio ambiente. Isso foi demonstrado por 95% (60/63) dos estudantes, que responderam ao questionário final do projeto e afirmaram ter intenção de colocar algo que aprenderam no projeto em prática. A principal intenção mencionada foi referente ao reaproveitamento e à reciclagem dos resíduos.

Sobre a contribuição do projeto desenvolvido na aprendizagem dos estudantes quanto ao tema abordado, foi demonstrado, pela comparação dos questionários aplicados antes e depois do projeto, que a média de acertos por pergunta aumentou de 39,5 para 45,8 e a média de erros caiu de 17,7 para 8,8.

Além da comparação dos dois questionários de avaliação de conhecimentos, as respostas dos participantes no questionário de avaliação do projeto também demonstram que ele contribuiu para a aprendizagem do tema trabalhado. A resposta de um dos estudantes participantes na pergunta “Você acredita que o projeto desenvolvido ajudou de alguma forma no seu processo de aprendizagem?” traz um recorte de como o projeto contribuiu: *“Sim. Pois entendi melhor como podemos reutilizar algumas coisas e como fazer compostagem. E ainda mais, aprendi qual o destino final certo para os objetos”*.

Esta pesquisa não esgotou o tema e apresentou limitações. Para futuras aplicações do projeto, sugere-se realizar as oficinas de reciclagem e compostagem em encontros diferentes para que os alunos tenham tempo de colocar o que aprenderam em prática no horário de aula. Também recomenda-se aplicar presencialmente, se for possível, e garantir o material para os alunos que não

possuem.

REFERÊNCIAS

ABRELPE, 2020. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: < <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>> Acesso em: 01 de abril de 2020.

ABRELPE, 2021. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: < <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>> Acesso em: 26 de set de 2022.

ALVES, R. M. M. et al. O quiz como recurso pedagógico no processo educacional: apresentação de um objeto de aprendizagem. In: **XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**. Pernambuco. 2015.

AMORIN, G.C. **Química verde no Ensino Médio Integrado: Oficinas Temáticas**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – PROFEPT - IFTO. Palmas. 2021. p.103. Acesso em 29-09-2022.

ANDRADE, R. M.; FERREIRA, J. A. A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **Revista Eletrônica do Prodepa**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 7-22, mar. 2011.

ARAÚJO, R. M. L; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 52, n. 38, p. 61-80, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/7956/5723> Acesso em 05 de março de 2019.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**, São Paulo: Moraes, 1982.

BERNARDES, M, B, J; PRIETO, E, C. Educação ambiental: disciplina versus tema transversal. **Revista Ambiente & Educação**. Rio Grande/RS, v.24, p. 173-185.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular- BNCC**. Brasília 21 de dezembro de 2018. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>> Acesso em 06 de agosto de 2020.

BRASIL. Lei Federal n. 12.305. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 31 de outubro de 2019.

BRASIL. Lei Federal n. 9.795. **Política Nacional de educação ambiental**. Brasília 27 de abril de 1999. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321> >. Acesso em: 01 de novembro de 2019.

CARVALHO, I, C, M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo, Cortez, 6. Ed. 2016.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. 2019. **Cempre Review 2019**. Disponível em: <<http://cempre.org.br/upload/CEMPRE-Review2019.pdf>>. Acesso em: 01 de novembro de 2019.

ClAVATTA, M. A Formação Integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Trabalho necessário**, Rio de Janeiro, v.3, n.3, p.1-20, 2005. Disponível em <<http://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6122/5087>>. Acesso em 03, fev., 2020.

ClAVATTA, M. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos?. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187-205, 18 abr., 2014. Disponível em <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9303>>. Acesso em 03, fev,2020.

COSTA, R, C, P, ET ALL. Reciclagem: uma ferramenta para se trabalhar a educação ambiental de forma interdisciplinar nas escolas, promovendo a conscientização sobre a preservação do meio ambiente. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 15, p. 173-182, 2020.

FAZENDA, I, C, A. **Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental**: contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil: o reconhecimento de um percurso. Interdisciplinaridade. São Paulo, v. 1, n.1, p. 10-23, Out., 2011.

FELIX, R. A. Z. Coleta seletiva em ambiente escolar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande do Sul, v. 18, p. 56-71. 2007.

FERREIRA, A. A. S. N; SANTOS, C. B. A Ludicidade no Ensino da Biologia / The Playfulness in the Teaching of Biology. ID on line. **Revista de psicologia**, [S.l.], v. 13, n. 45, p. 847-861, maio 2019. ISSN 1981-1179. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1749>>. Acesso em: 25 set. 2022. doi:<https://doi.org/10.14295/idonline.v13i45.1749>.

FERREIRA, F.H. **Utilização da gamificação em sala de aula**. Monografia de graduação (Universidade Federal do Paraná) Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Curso de Graduação em Gestão da Informação. Acervo digital da UFPR. Curitiba, 2019. Disponível em:< <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/64985>> Acesso em: 29 set. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOEDERT, L; ARNDT, K. B F. Mediação pedagógica e educação mediada por tecnologias digitais em tempos de pandemia. **Criar Educação**, Criciúma, v. 9, nº2, Edição Especial 2020.

GONZALES, C.E.F. a educação ambiental no ensino superior - Contribuições da aprendizagem significativa. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**. Curitiba, vol.5 n.3 p. 152-165. 2014

GRAMSCI, A. **Cadernos do Cárcere**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004. v.2, Trad. de Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.

IFTO. 2016. **Projeto Pedagógico do Curso técnico em Biotecnologia**. IFTO, 2016. Disponível em: <http://www.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-araguaina/tecnico-em-biotecnologia-integrado-ao-ensino-medio/ppc-tecnico-em-biotecnologia-campus-araguaina-ifto.pdf/view>. Acesso em: 29 set. 2022.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205.2023. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrFtmfHxktgnt/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 set. 2022.

LOVATTE, E, P; NOBRE, I, A, M. **A importância do uso de recursos computacionais na educação do século xxi**, In: Informática na educação: um caminho de possibilidades e desafios. Vitória, Editora Ifes, 2011. Cap. 02. p. 41-64.

LUNARDI, D.G; LUNARDI, V.D. A arte de criar e educar com o lixo. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Porto Alegre, v. 21, p.186-200. 2008.

MANACORDA, M. A. **O princípio educativo em Gramsci**: americanismo e conformismo. Porto Alegre: Artmed, 1990. p. 201 a 247.

MARCATTO, C. **Educação ambiental**: conceitos e princípios. Belo Horizonte: Sigma Ltda., 2002.

MARCONI, M, A, M; LAKATOS, E, M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, - 5. ed. -, 2002.

MARQUES, R. et. al. Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a educação ambiental no ensino de ciências. **8º fórum internacional de resíduos sólidos**, Curitiba. Julho. 2017.

MELLO, J, R; CINTRA, L, S; LUZ, C, M, L. Educação ambiental: reciclagem do lixo no contexto escolar. **Revista Multidebates**, v.4, n.2 Palmas-TO, junho de 2020.

MELO, Itamar Soares de; SILVA, Célia Maria Maganhotto Souza. Biodegradação. **EMPRAPA**, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/manejo/biodegradacao#:~:text=A%20biodegrada%C3%A7%C3%A3o%20refere%2Dse%20%C3%A0,microrganismos%20para%20desintoxicar%20%C3%A1reas%20contaminadas.>>. Acesso em: 25, set. 2022.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo, EPU, 1999.

MOURA, D, H. Ensino médio integrado: subsunção aos interesses do capital ou travessia para a formação humana integral?. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 705 – 720, set 2013. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022013000300010&lang=pt>. Acesso em 02 mar. 2020.

MOURA, D, H; FILHO, D, L, L; SILVA, M, R. Politecnia e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 20 n. 63, p. 1057 – 1080, out./dez. 2015. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v20n63/1413-2478-rbedu-20-63-1057.pdf>>. Acesso em 03 fev. 2020.

OLIVEIRA, F. Et AL. Estudo quantitativo sobre aprendizagem por reforço utilizando um agente inteligente na resolução do jogo da forca. **Jornal de Engenharia, Tecnologia e Meio Ambiente**, Uberaba-MG, v. 4, n. 4, p. 10-15, jul./dez. 2019.

OLIVEIRA, J. L. Ensinar e aprender com as tecnologias digitais em rede: possibilidades, desafios e tensões. **RDOC**. Rio De janeiro, v.2 n.2 p. 16, Maio/Agosto. 2018.

OLIVEIRA, M. A. S; MIRANDA, M. G. Lixo e os problemas ambientais. **LEX CULT**. Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 125-146, mai./ago. 2019

PEIXOTO, J; CARVALHO, R, M, A. Mediação pedagógica mediatizada pelas tecnologias?. **Rev. Teoria e Prática da Educação**. v. 14, n. 1, p. 31-38, jan./abr. 2011.

PIFERO, E, L, F et al. Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e719108465, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.8465. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8465>. Acesso em: 29 set. 2022.

PORTELLA, M, O; RIBEIRO, J, C, J. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, [S.L.] v. 4, n. 1, p. 115-134. 2014.

PRASS, Alberto Ricardo, Teorias de Aprendizagem, **ScriniaLibris.com**, 2012. Disponível em: https://fisica.net/monografias/Teorias_de_Aprendizagem.pdf. Acesso em: 20-09-2022.

RAMOS, M. **Ensino Médio Integrado**: ciência, trabalho e cultura na relação entre educação profissional e educação básica. In MOLL, Jaqueline et al. Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades. Porto Alegre: Artmed, 2010. Cap. 2p. 42 a 58.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo, Hedra, 2017. E-book.

ROSA, P.R.S. **Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa em Ensino de Ciências**.

Vigotski, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes; 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da mente**. 4ª Edição. São Paulo, Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1991.

ZAGO. V.C. P; BARROS. R.T.V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.24, p.219-228. 2019.

APÊNDICE A
PRODUTO EDUCACIONAL