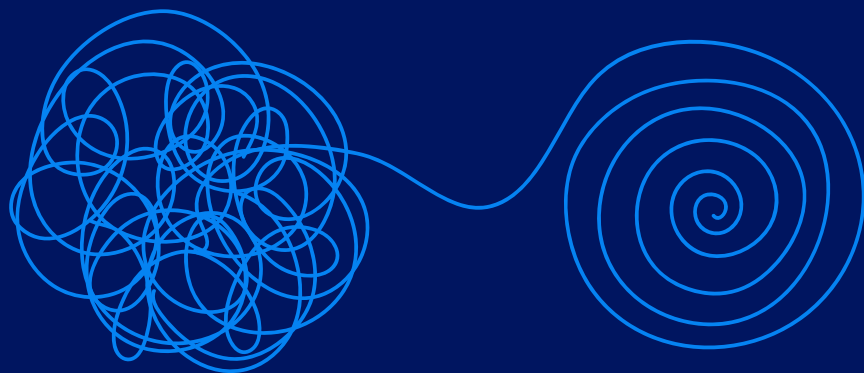


INTEGRAÇÃO DO TPACK E SIMULADORES PHET PARA
O ENSINO DE CIÊNCIAS NO 6º ANO.

COR & LUZ



PRODUTO EDUCACIONAL
2025

INTEGRAÇÃO DO TPACK E SIMULADORES PHET
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO 6º ANO

COR &

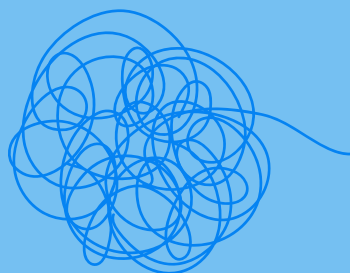
LUZ



ELISEANE CARDOSO MOURA

PROF.^a DR.^a JOSIMARA CRISTINA DE CARVALHO OLIVEIRA

PROF.^a DR.^a RÉGIA CHACON PESSOA DE LIMA



PRODUTO EDUCACIONAL
2025

Copyright © 2025 by Eliseane Cardoso Moura

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima - UERR

Multiteca Central

Rua: Pres. Juscelino Kubitscheck, 300

Bairro: Canarinho

CEP: 69306-535, Boa Vista - RR

E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M929i

Moura, Eliseane Cardoso

Integração do TPACK e simuladores PHET para o ensino de ciências no sexto ano. Cor & Luz/ Eliseane Cardoso Moura. - Boa Vista (RR) : UERR, 2025.

34 f. : il. color ; PDF

Orientadora: Profa. Dra. Josimara Cristina de Carvalho Oliveira.

Coorientadora: Profa. Dra. Régia Chacon Pessoa de Lima.

Produto da Dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

(PPGEC) - Integração do TPACK e simuladores PHET para o ensino de ciências: cor e luz no sexto ano do ensino fundamental em Boa Vista-Roraima.

1. Simulações interativas. 2. Tecnologias digitais educacionais. 3. Ensino Fundamental. I. Oliveira, Josimara Cristina de Carvalho (orient.). II. Lima, Régia Chacon Pessoa de (coor.). III. Universidade Estadual de Roraima - UERR. IV. Título.

UERR.Dis.Mes.Ens.Cie.2025

CDD - 371.3

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Josiane Gabriel Teixeira da Cruz - CRB 11/1143 - RR



SOBRE OS AUTORES

Eliseane Cardoso Moura

Autora

Professora Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Roraima-UERR (2025), Licenciada em Pedagogia pelo Centro Universitário Facvest (UNIFACVEST), atuante no Ensino Infantil, Fundamental e EJA, Especialista em Docência para Educação Profissional e Tecnológica (IFES), Especialista em Gestão e Ensino em Saúde no contexto regional (IFRR).



Josimara Cristina de C. Oliveira.

Coautora

Professora Doutora em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Docente Efetiva da Universidade Estadual de Roraima (UERR) no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEC).

Régia Chacon P. de Lima.

Coautora

Professora Doutora em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRGN), Coordenadora do Curso de Química pela Universidade Estadual de Roraima (UERR), Docente Efetiva da Universidade Estadual de Roraima (UERR) no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEC).





FICHA TÉCNICA

Cor e Luz 6º ano

Eliseane Cardoso Moura

Autora

Josimara Cristina de C. Oliveira.

Coautora

Régia Chacon P. de Lima.

Coautora

Universidade Estadual de Roraima (UERR)
Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em
Ensino de Ciências e Matemática (PPGEC)

Saudações Científicas!

Abordagem TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) e da utilização de simuladores PhET para o ensino de luz e cor no 6º ano do ensino fundamental anos finais com o aporte teórico da Teoria Construcionista de Seymour Papert.

Estamos prontos para iniciar uma jornada estimulante e repleta de novidades.

Boa Vista-RR

2025

SUMÁRIO

Apresentação.....	8
Função social.....	9
Público alvo.....	10
Integração do conhecimento de conteúdo, pedagogia e tecnologia (TPACK) para o ensino de cor e luz.....	11
Abordagem Construcionista para a construção do conhecimento.....	12
Simuladores PhET como ferramentas engajadoras.....	13
Resolução de problemas.....	15
Categoria PhET Objeto de Conhecimento.....	16
Cor e Luz - Oficina de simulações.....	17
Unidade Temática.....	18
Aplicações Interdisciplinares.....	22
Objetos de aprendizagem.....	21
Resultados.....	27
Algumas considerações.....	33
Referências bibliográficas.....	34

APRESENTAÇÃO

Este Produto Educacional (PE) fruto da dissertação intitulada **Integração do TPACK e Simuladores PhET para o Ensino de Ciências: Cor e Luz no sexto ano do Ensino Fundamental em Boa Vista-Roraima** foi desenvolvido a partir da integração do modelo TPACK e Simuladores PhET, destinada a professores e estudantes do ensino fundamental 6º ano, além de outros que possam se interessar neste conteúdo.

O livreto digital contempla a linha de pesquisa “A”- Métodos pedagógicos e tecnológicos digitais no ensino de ciências e matemática conforme as diretrizes estabelecidas pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Científica (PPGEC).

Este Produto Educacional (PE) é fruto do resultado de uma pesquisa que foi desenvolvida por meio do curso de Mestrado Profissional da Universidade Estadual de Roraima (UERR). A pesquisa que teve como intuito abordar o uso dos simuladores PhET integrando o TPACK que une Pedagogia, Tecnologia e Conteúdo para o Ensino de Ciências sobre cor e luz. Sob a orientação das Profas. Dras. Josimara Cristina C. de Carvalho e Régia Chacon Pessoa de Lima.

O TPACK é um modelo de ensino que pode ser adaptado a proposta curricular facilitando para o docente a inserção de ferramentas digitais para uma aprendizagem de fácil compreensão para os estudantes na sala de aula e unido ao PhET para o ensino de ciências sobre cor e luz que são conceitos abstratos e mais complexos com o uso de simuladores virtuais. Essas ferramentas alinhadas ao Ensino de Ciências podem facilitar o entendimento para conceitos abstratos como Cor e Luz.

O Objeto de Conhecimento (OC) sobre Vida e Evolução foi direcionado ao Produto Educacional como parte de uma complexidade a ser revelada aos estudantes de maneira acessível, dinâmica e simulada como um recurso didático que contribui para uma aprendizagem significativa a determinados conceitos abstratos como cor e luz.

FUNÇÃO SOCIAL

Este Produto Educacional (PE) foi pensado com o intuito de integrar o modelo TPACK que une Pedagogia, Tecnologia e Conteúdo com o uso dos Simuladores PhET que é uma plataforma digital que oportuniza um melhor ensino em Ciências.

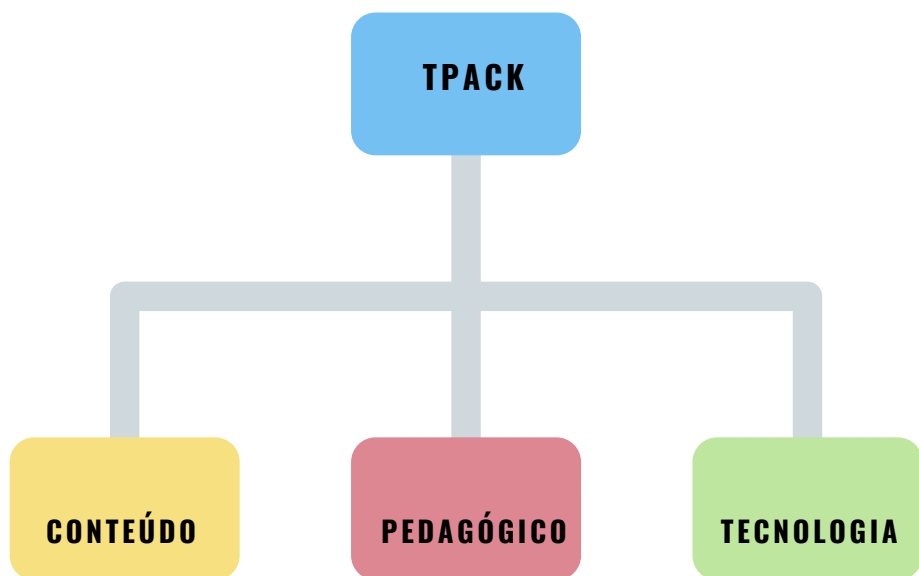
A Plataforma PhET permite uma exploração mais realista dos objetos de aprendizagem de forma clara e segura, já que funciona como um laboratório virtual.

PÚBLICO-ALVO

Este Produto Educacional (PE) teve a sua validação comprovada pela Professora Titular da turma do 6º ano da escola campo pesquisada e 24 estudantes do ensino fundamental em uma escola da rede estadual de ensino, localizada em Boa Vista -RR tornando a elaboração deste material rico e indispensável durante a abordagem da pesquisa.

O PE é destinado a professores e estudantes da escola participante, outras escolas e/ou instituições que possam ter interesse no material, estará disponível em formato digital com acesso gratuito no site do PPGE.

INTEGRAÇÃO TPACK

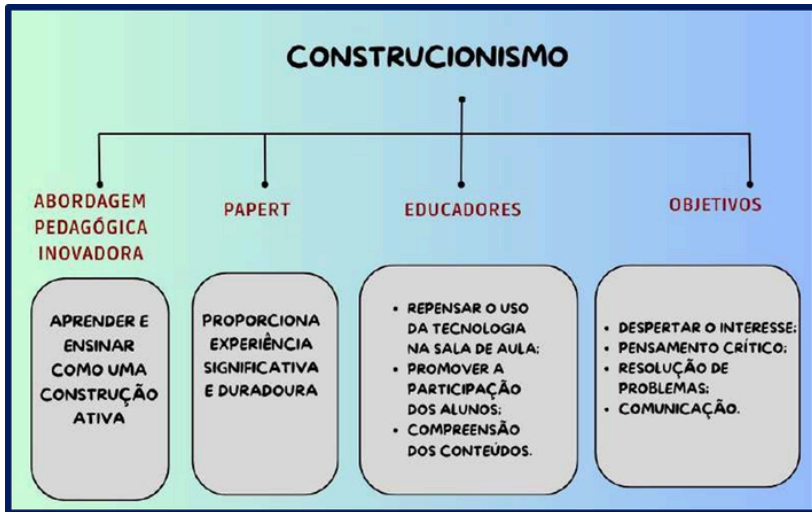


“

O TPACK foi desenvolvido com o intuito de fornecer uma estrutura conceitual para entender como os professores integram tecnologia com eficiência em suas práticas pedagógicas, considerando não apenas habilidades técnicas, e sim, necessidades de conteúdo e pedagógicas.

”

CONSTRUCIONISMO



- A Teoria Construcionista de Seymour Papert enfatiza o papel ativo do aluno na construção do seu próprio conhecimento.
- Nessa abordagem, os estudantes não são meros receptores passivos de informações, mas sim agentes ativos no processo de aprendizagem.
- Eles são encorajados a explorar, investigar e criar soluções para os problemas apresentados, desenvolvendo uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos.



SIMULADORES PHET

“

Com o uso dos simuladores PhET para o Ensino de Luz e Cor os alunos poderão construir o seu entendimento sobre os fenômenos ópticos, por meio da experimentação e da resolução de problemas utilizando simuladores interativos PhET.

”



Saiba mais

https://phet.colorado.edu/pt_BR/



Tópicos

- Fótons
- Luz Monocromática
- Luz Branca
- Arco-Íris

Exemplos de Objetivos de Aprendizagem

- Determine a cor que a pessoa vê para várias combinações de luz vermelha, verde e azul.
- Descreva a cor da luz que é capaz de passar por filtros coloridos diferentes.

Requisitos de Sistema

As simulações HTML5 podem ser executadas em sistemas iPads, Chromebooks, PC, Mac e Linux.
 Veja os [requisitos de sistema HTML5 completos](#)

Os Simuladores PhET permitem uma objetividade na aprendizagem dos conceitos de forma segura e dinâmica.

Disponibiliza recursos como sons e vibrações, entre outros, para facilitar o ensino e a aprendizagem.



COMPATIBILIDADE (1) ×

- ☒ HTML5
- ☐ Java via CheerpJ
- ☐ Java
- ☐ Flash

TIPO DE VERSÃO (1) ×

- ☒ PhET
- ☐ Protótipo HTML5
- ☐ Comunidade

INCLUSIVE FEATURES (1) ×

- ☒ Recursos Inclusivos
 - ☐ Entrada Alternativa
 - ☐ Entrada de Câmera
 - ☐ Descrição Interativa
 - ☐ Descrição interativa em Dispositivos Móveis
 - ☒ Som e Sonificação
 - ☐ Voicing (Expressando)
 - ☐ Pan e Zoom
 - ☐ Destaques Interativos

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Sabemos o quanto é complexo ensinar e aprender determinados conceitos, porém os simuladores PhET permite uma absorção do conhecimento durante o aprendizado permitindo experimentações reais.

PhET Dicas para professores

Visão Colorida

Tela de Bulbo Único

Nesta tela, os alunos investigam a percepção de cores e a subtração de cores.

VEJA a cor percebida

REMOVA o filtro

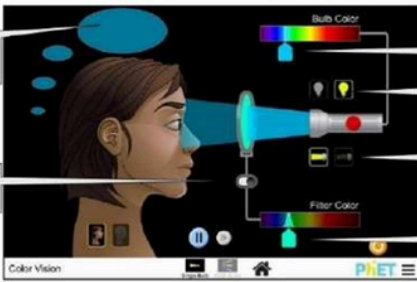
Bulb Color

EXPLORE a luz monocromática ou branca

VER feixe ou fótons

AJUSTE a cor da lâmpada

AJUSTE a intensidade do filtro de cores.



Color Vision

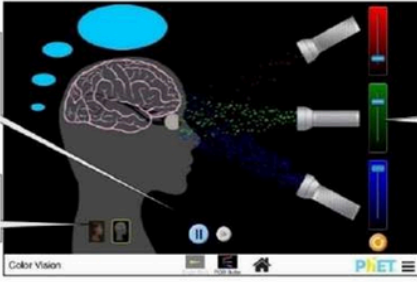
Tela de Bulbo RGB

Os estudantes podem explorar a adição de cores com luz vermelha, verde e azul.

PAUSE e percorra o movimento dos fótons

OBSERVE o cérebro e o nervo óptico

MISTURAR os fótons vermelhos, verdes e azuis



Color Vision

Rouinfar, Maio 2016

CATEGORIA PHET

Analizou-se por meio do PhET

Categoria temática	Simulador <i>PhET</i>
Cor, Luz e Visão	Explorando a luz cor e filtro
	Simulações de cores
	Visão de cores
	Investigação das cores
	Visão colorida
	Desvio da luz

O PE teve como proposta apresentar o uso dos simuladores PhET para o sexto ano alinhada com o Plano de Aula no modelo TPACK e a BNCC e DCRR.

**Mais informações sobre o Plano de Aula:
consultar o site do PPGE.**

COR E LUZ

OFICINA DE SIMULAÇÕES

Práticas experimentais
com o uso dos
simuladores PhET sobre
Luz e Cor.



Recursos necessários:

- INTERNET
- CADASTRO NA PLATAFORMA PHET
- CONTEÚDO PEDAGÓGICO
- OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
- LABORATÓRIO VIRTUAL OU PRESENCIAL



UNIDADE TEMÁTICA OBJETO DE CONHECIMENTO HABILIDADES

- VIDA E EVOLUÇÃO

CÉLULA COMO UNIDADE DA VIDA INTERAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS LOCOMOTOR E NERVOSO LENTES CORRETIVAS

(EF06CI07) - JUSTIFICAR O PAPEL DO SISTEMA NERVOSO NA COORDENAÇÃO DAS AÇÕES MOTORAS E SENSORIAIS DO CORPO, COM BASE NA ANÁLISE DE SUAS ESTRUTURAS BÁSICAS E RESPECTIVAS FUNÇÕES.

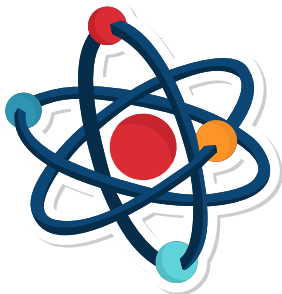
- VIDA E EVOLUÇÃO

CÉLULA COMO UNIDADE DA VIDA INTERAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS LOCOMOTOR E NERVOSO LENTES CORRETIVA

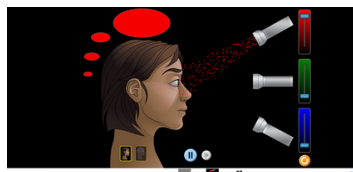
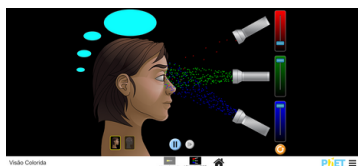
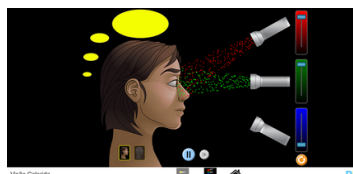
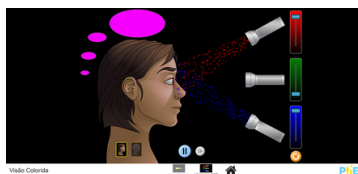
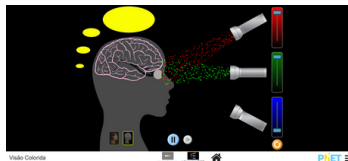
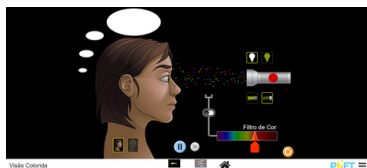
(EF06CI08) EXPLICAR A IMPORTÂNCIA DA VISÃO (CAPTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS IMAGENS) NA INTERAÇÃO DO ORGANISMO COM O MEIO E, COM BASE NO FUNCIONAMENTO DO OLHO HUMANO, SELECIONAR LENTES ADEQUADAS PARA A CORREÇÃO DE DIFERENTES DEFEITOS DA VISÃO.

MÃO NA MASSA!

- LUZ (EF06CI07)
- COR E MISTURA(EF06CI08)
- APLICAÇÕES INTERDISCIPLINARES
- QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

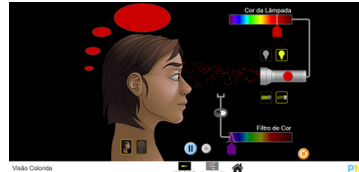
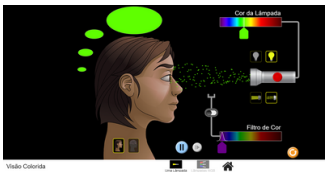
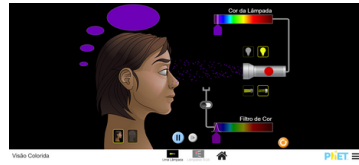
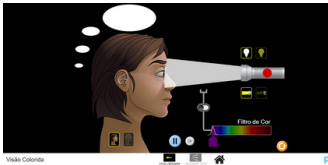
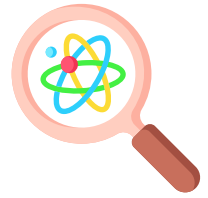


COR E MISTURA (EF06CI08)



Alguns fótons aparecerão roxos devido ao algoritmo usado para mapear as cores para RGB. No entanto, roxo não é atribuível a um único comprimento de onda puro, mas sim uma mistura. Todos os fótons roxos presentes na simulação devem ser assumidos como violetas (PhET).

LUZ (EF06CI07)



SIMPLIFICAÇÃO DO MODELO

Cada fóton de pixel representa muitos fótons do modelo, às vezes, a cor ainda pode ser percebida mesmo quando um fóton de pixel não atinge precisamente o olho, porque o modelo subjacente assume que há um feixe de fótons presentes (PhET).

APLICAÇÕES INTERDISCIPLINARES



Procedimentos metodológicos:

- Dividir em equipes de até 5 componentes;
- Distribuir material para experimentos;
- Acompanhar instruções da pesquisadora.



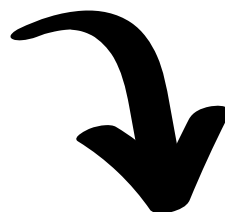
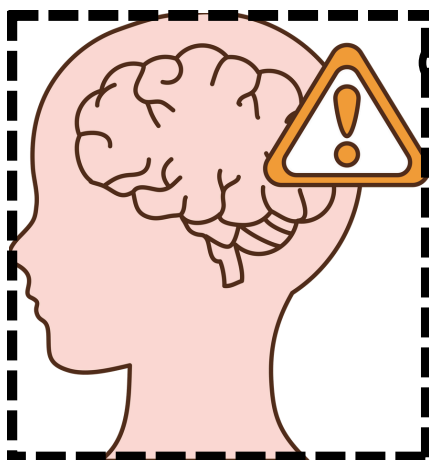
EXPERIMENTOS

- Com uso de tinta guache, vamos criar experiências a partir da mistura das cores primárias, secundárias e observar as terciárias.
- Com uso de massinhas de modelar, misture as cores e observe os resultados.



EF06CI07

HABILIDADES A SEREM
DESENVOLVIDAS
SISTEMA NERVOSO



BNCC.DIGITAL

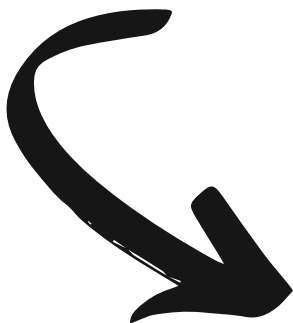
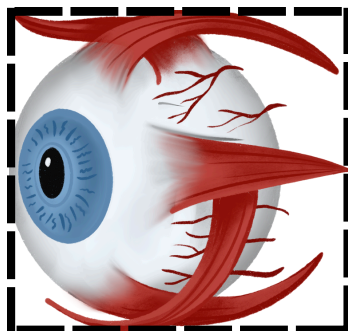


EF06CI08

HABILIDADES A SEREM

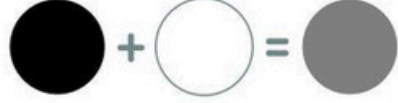
DESENVOLVIDAS

VISÃO E INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS



NOVAESCOLA.ORG

PALETA DE CORES



RESULTADOS

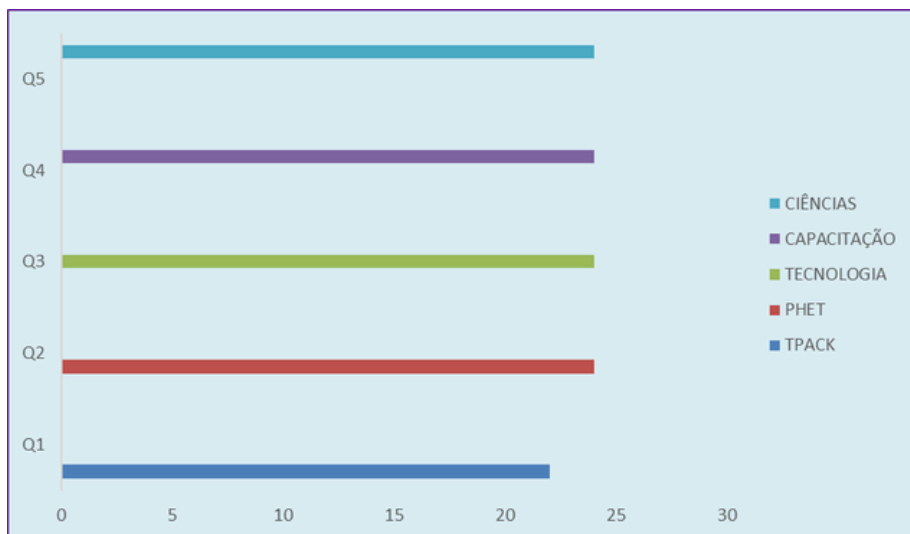
Considerando que o objetivo da pesquisa foi investigar a integração do Technological Pedagogical Content Knowledge-TPACK e do Physics Education Technology-PhET para o Ensino de Ciências nos conceitos sobre cor e luz no sexto ano EF a professora e alunos.

A pesquisa se desenvolveu em duas etapas (encontros) na escola e norteadas a partir da análise e discussão dos dados nos pressupostos dos objetivos específicos.

- Etapa 1: Apresentação da Pesquisadora à Professora e alunos participantes da pesquisa, Leitura dos Formulários e Orientações do Plano de Aula e do Roteiro de Exploração Científica e Questionário Inicial.**
- Etapa 2: Apresentação do TPACK, Plataforma PhET e Oficina de Simulações, Questionário Final e Avaliação.**

O GRÁFICO 1 APRESENTA AS RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA SOBRE O QUESTIONÁRIO INICIAL SOBRE O TPACK, PHET, USO DA TECNOLOGIA DIGITAL, A CAPACITAÇÃO E SE PODERIAM APRENDER MAIS CIÊNCIAS COM ESSAS FERRAMENTAS.

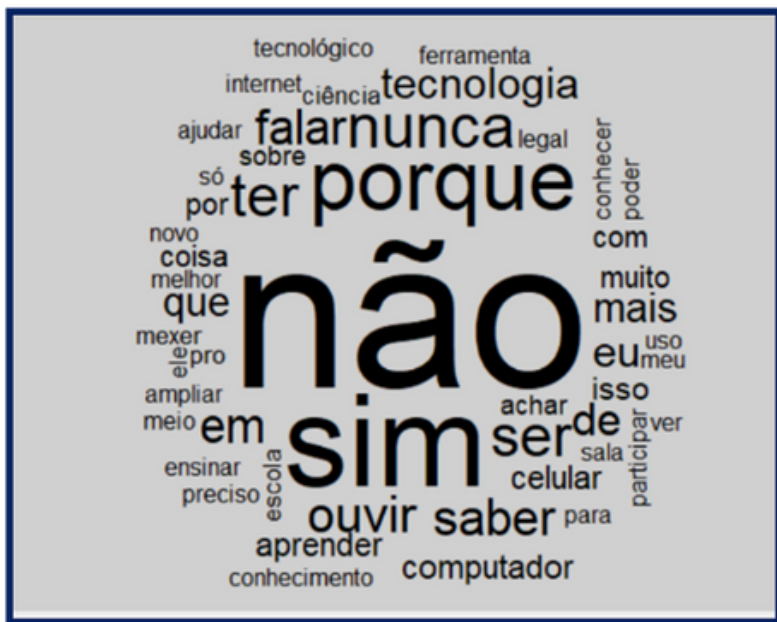
GRÁFICO 1 – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO INICIAL



FONTE: ELABORADO PELA AUTORA (2025)/IRAMUTEQ

DE ACORDO COM O GRÁFICO 1 HOUVE UMA APROXIMAÇÃO NAS RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES, DEMONSTRANDO ASSIM, QUE A MAIORIA DOS PARTICIPANTES NÃO CONHECIAM OU NÃO OUVIRAM FALAR DO TPACK E PHET, MAS QUE GOSTARIAM DE APRENDER, ATRAVÉS DA CAPACITAÇÃO E QUE ACREDITAM QUE TER ACESSO A TECNOLOGIA DIGITAL SERIA MELHOR PARA APRENDER CIÊNCIAS.

FIGURA 18 – NUVEM DE PALAVRAS



FONTE: Elaborado pela autora (2025)

EM UMA ANÁLISE AMPLA DAS QUESTÕES APRESENTADAS, CLASSIFICOU-SE DA SEGUINTE FORMA:

PARA A (Q1) OBTIVE-SE COMO DESTAQUE A PALAVRA NÃO, QUE REPRESENTOU DE FORMA CLARA AS RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES QUE NÃO CONHECIAM OU NUNCA OUVIRAM FALAR SOBRE O MODELO TPACK.

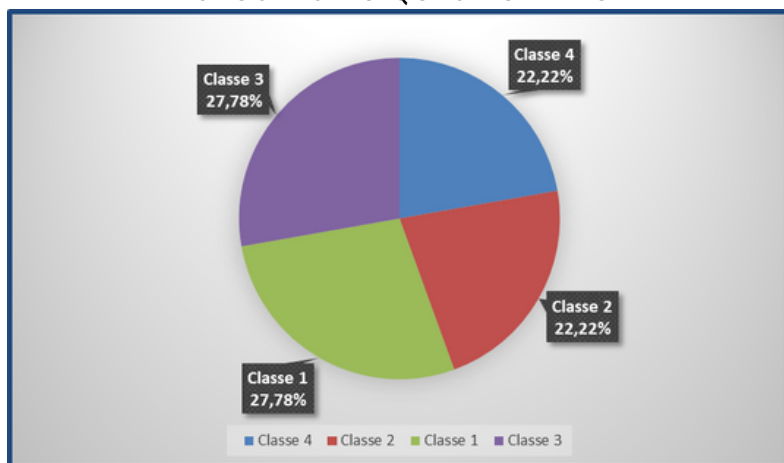
NA (Q2) A INCIDÊNCIA DO NÃO FOI RECORRENTE TENDO EM VISTA QUE DURANTE SUAS FALAS, A MAIORIA DISSE QUE NÃO TINHA INTERESSE PELA TECNOLOGIA OU QUE OS PAIS NÃO DEIXAVAM UTILIZAR.

SOBRE A (Q3), O SIM PREVALECEU PARA OS PARTICIPANTES, POIS FOI DESPERTADO A CURIOSIDADE E INTERESSE EM CONHECER O TPACK E O PHET PRINCIPALMENTE PARA USAR NAS AULAS DE CIÊNCIAS. JÁ A (Q4), O SIM DEMONSTROU A UNÂNIMIDADE EM QUE OS PARTICIPANTES GOSTARIAM DE TER UMA CAPACITAÇÃO SOBRE ESSAS TECNOLOGIAS.

POR FIM, NA (Q5), O SIM DESTACOU-SE, POIS HOUVE CONCORDÂNCIA EM QUE POR MEIO DA TECNOLOGIA DIGITAL FOSSE POSSÍVEL APRENDER MAIS SOBRE CIÊNCIAS.

PARA MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O QUESTIONÁRIO: VER DISSERTAÇÃO COMPLETA NO SITE DO PPGE.

GRÁFICO 2 – MÉTODO REINERT: CLASSIFICAÇÃO DE RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO 2

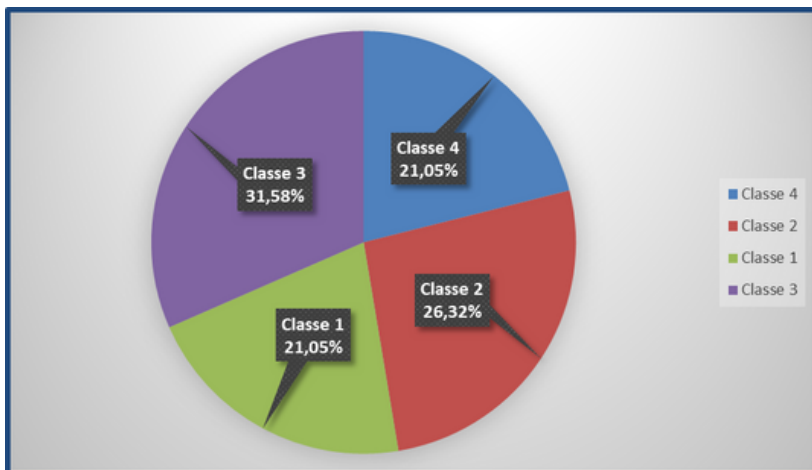


FONTE: Elaborado pela autora (2025)

NA LEITURA DO GRÁFICO 2 FOI POSSÍVEL OBSERVAR A SEGUINTE CLASSIFICAÇÃO PARA A UTILIZAÇÃO DOS TERMOS MAIS UTILIZADOS PELO GRUPO PARTICIPANTE.

- CLASSE 1 – INDICOU 27,78% PARA RESPONDER SOBRE A (Q1) SIM E QUE NADA PRECISA SER MELHORADO NO ROTEIRO FORMATIVO.
- CLASSE 2 – INDICOU QUE 22,22% RESPONDERAM SOBRE A (Q2) FOI MUITO IMPORTANTE CONHECER E APRENDER SOBRE O PHET.
- CLASSE 3 – INDICOU QUE 27,78% AO RESPONDEREM SOBRE A (Q3) CONSIDERARAM IMPORTANTE CONHECER SOBRE O TPACK.
- CLASSE 4 – INDICOU 22,22% SOBRE AS QUESTÕES (Q4 E Q5) ACHARAM LEGAL E MUITO BOM O USO DOS SIMULADORES PHET PARA APRENDER CIÊNCIAS.
- PODE-SE CONCLUIR QUE DURANTE A ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO 2, OS PARTICIPANTES DEMONSTRARAM UMA RECEPTIVIDADE REFERENTE AO TPACK E AOS SIMULADORES PHET PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E QUE POR MEIO DO ROTEIRO FORMATIVO CONSEGUIRAM UMA COMPREENSÃO MELHOR SOBRE OS CONCEITOS DE COR E LUZ.

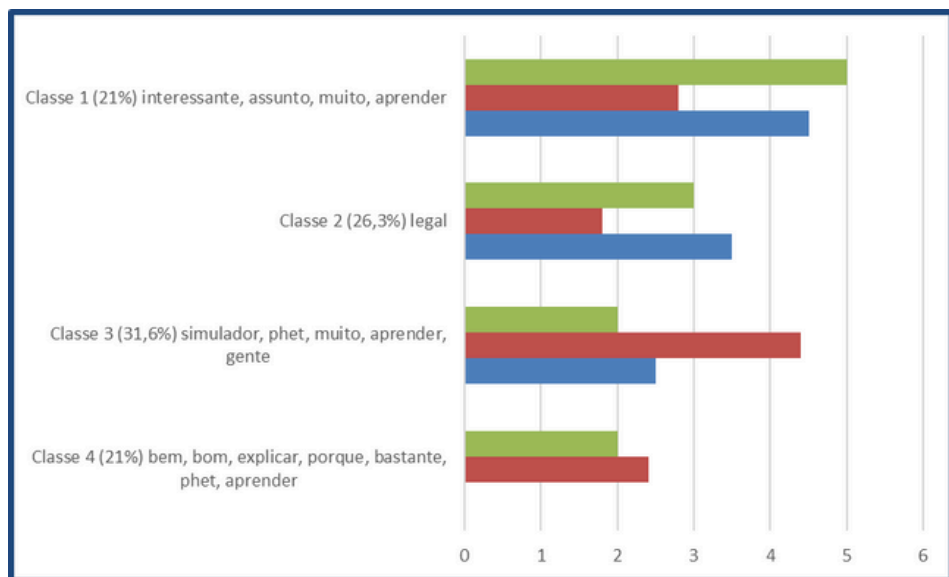
GRÁFICO 3 – MÉTODO REINERT: CLASSIFICAÇÃO DA AVALIAÇÃO POR INCIDÊNCIA DE PALAVRAS



FONTE: Elaborado pela autora (2025)

- A CLASSE 1 (21,05%) CONSIDERARAM MUITO INTERESSANTE OS ASSUNTOS ABORDADOS E QUE PODEM APRENDER MUITO COM O USO DOS SIMULADORES PHET NO ENSINO DE CIÊNCIAS;
- A CLASSE 2 (26,32%) DENOMINARAM COMO MUITO LEGAL TODA AÇÃO REALIZADA E A PROPOSTA ORGANIZADA PELA PESQUISADORA;
- A CLASSE 3 (31,58%) PONTUARAM QUE O USO DO SIMULADORES PHET SÃO MUITO BONS PARA APRENDER CIÊNCIAS E MUDAR O FUTURO DA GENTE, DE ACORDO COM ELES;
- A CLASSE 4 (21,05%) DISCORRERAM ELENANDO QUE ENTENDERAM BEM A PROPOSTA E ORGANIZAÇÃO DA AÇÃO, QUE A PESQUISADORA SOUBE EXPLICAR SOBRE COR E LUZ E QUE O SIMULADOR PHET É ESSENCIAL PARA APRENDER CIÊNCIAS.

GRÁFICO 4 – CLASSIFICAÇÃO POR PALAVRAS DESTACADAS DAS RESPOSTAS



FONTE: Elaborado pela autora (2025)

RESSALTA-SE QUE A ANÁLISE DA AVALIAÇÃO FOI POSITIVA SEGUNDO AS RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES E QUE RECEBERAM A CAPACITAÇÃO COM EFEITO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA CONSTRUÇÃO ATIVA CONFORME O CONSTRUCIONISMO, DESTACANDO A CLASSE 3 (31,68%) EM RESPOSTA PARA O USO DO PHET COM SEUS SIMULADORES PARA ENTENDER, PRINCIPALMENTE A CIÊNCIA.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

É com o coração grato que finalizo esta etapa.

Foi desafiante pesquisar sobre o tema quando várias condições eram contrárias.

Contudo, a disposição e determinação foram fortalecidas a cada obstáculo vencido.

E, com a ajuda de profissionais de excelência do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Roraima (UERR) este Produto Educacional se concretizou.

Docente, não desista!

Você é uma fonte de inspiração aos seus alunos.

Com carinho!

Professora Eliseane

REFERÊNCIAS

BNCC. Base nacional Comum Curricular. Digital. Disponível: https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrEmP3AMZ5n.AEAEADz6Qt.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1739630272/RO=10/RU=http%3a%2f%2fbasenacionalcomum.mec.gov.br%2fabase%2f/RK=2/RS=dMwmD.lej.Suqgqwza3oOGfS2Eo-

Nova Escola.

Disponível. https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrEmP3AMZ5n.AEAEADz6Qt.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1739630272/RO=10/RU=http%3a%2f%2fbasenacionalcomum.mec.gov.br%2fabase%2f/RK=2/RS=dMwmD.lej.Suqgqwza3oOGfS2Eo-

MOURA, Eliseane Cardoso. Integração do TPACK e Simuladores PhET para o Ensino de Ciências: Cor e Luz no 6º ANO (EF) Anos Finais no (CEM) Luiz Ribeiro de Lima-RR. Dissertação. 2025.

PAPERT, Seymour. LOGO: Computadores e Educação. Brasiliense, São Paulo, 1985. (Original de 1980).

PhET Interactive Simulations. Plataforma de Simulações Interativas. Disponível > <https://phet.colorado.edu/pt/aceso>: 15 set. 2023.

PPGEC. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Mestrado Profissional. 2025.

UERR. Universidade Estadual de Roraima. 2025.