

MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



O MODELO DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE ÓTICA GEOMÉTRICA

Diana Vasconcellos de Souza Oliveira

MACEIÓ

2022

O MODELO DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE ÓTICA GEOMÉTRICA

Diana Vasconcellos de Souza Oliveira

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Alagoas no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadora:

Prof(a). Dra. Maria Socorro Seixas Pereira

MACEIÓ

2022

O MODELO DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO
DE CONCEITOS DE ÓTICA GEOMÉTRICA

Diana Vasconcellos de Souza Oliveira

Orientadora:

Prof(a). Dra. Maria Socorro Seixas Pereira

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF)- Polo 36, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Banca Examinadora:

Prof.a. Maria Socorro Seixas Pereira – UFAL

(ORIENTADORA E PRESIDENTE DA BANCA)

Prof. Wandearley da Silva Dias - UFAL

Prof.a. Lidiane Maria Omena da Silva- UFAL

Maceió

2022

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

O48m Oliveira, Diana Vasconcellos de Souza.

O modelo de rotação por estações como estratégia para o ensino de conceitos de ótica geométrica / Diana Vasconcellos de Souza Oliveira. – 2022.

115 f. : il. color.

Orientadora: Maria Socorro Seixas Pereira.

Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Física. Programa de Pós-Graduação em Física. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 74-76.

Apêndices: f. 77-114.

Anexo: f. 115.

1. Ensino híbrido. 2. Rotação por estações. 3. Ensino aprendizagem. 4. Ótica geométrica. I. Título.

CDU: 535.31: 371.3



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE FÍSICA**

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – Polo 36 – UFAL

Campus A. C. Simões - Av. Lourival de Melo Mota, S/Nº. Tabuleiro dos Martins - 57.072-970 - Maceió - AL – Brasil

Tels.: Direção: (82) 3214-1645; Coordenação Graduação: (82) 3214.1421;

Coordenação Pós-Graduação: (82) 3214-1423 / 3214 – 1267

**PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**“O MODELO DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO
ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE ÓTICA
GEOMÉTRICA”.**

por

Diana Vasconcellos de Souza Oliveira

A Banca Examinadora composta pelos professores, Dra. Maria Socorro Seixas Pereira (Orientadora), do Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas, Dr. Wandearley da Silva Dias, do Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas, e Dra. Lidiane Maria Omena da Silva, da Universidade Federal de Alagoas - Campus Arapiraca, consideram a candidata **aprovada**.

Maceió/AL, 19 de agosto de 2022.

Maria Socorro Seixas Pereira
Profa. Dra. Maria Socorro Seixas Pereira

Wandearley da Silva Dias
Prof. Dr. Wandearley da Silva Dias

Lidiane Maria Omena da Silva
Profa. Dra. Lidiane Maria Omena da Silva

*Dedico aos profissionais que lutam por uma
educação de qualidade para todos.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, por guiar meus caminhos.

À minha esposa Ana Carla, por todos os momentos compartilhados, por embarcar nos meus sonhos e dividir seus sonhos comigo, por ser meu incentivo diário e por nunca me deixar desistir.

À minha mãe Rute por sempre acreditar em mim e ao meu pai Tyrone, que apesar da distância territorial, sempre esteve presente em minha vida me apoiando e incentivando.

À minha irmã Joanna Paulla e minha irmã Laura por estarem sempre na torcida por mim.

À minha vó Zilda (*in memoriam*), fonte de minha admiração, por me mostrar que a educação pode ser transformadora.

À minha sogra Maria Quitéria e meu sogro José Rubian, por todo carinho e por me fazer acreditar que eu posso conquistar aquilo que eu quiser.

Aos meus colegas de profissão, por estarem comigo nessa grande jornada.

À minha orientadora Prof(a) Dra. Maria Socorro Seixas Pereira, por toda paciência, apoio, dedicação e por tornar possível a realização deste trabalho. À todos os professores que contribuíram para minha formação.

À minha amiga Stephanny, por estar comigo desde o início da graduação, por todo conhecimento e amizade construídos ao longo dessa caminhada.

Ao presente trabalho que foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. À Sociedade Brasileira de Física – SBF, pela fundação do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPE.

RESUMO

O MODELO DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE ÓTICA GEOMÉTRICA

Diana Vasconcellos de Souza Oliveira

Orientadora:

Prof(a). Dra. Maria Socorro Seixas Pereira

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física na Universidade Federal de Alagoas no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

Este trabalho busca investigar a potencialidade do Ensino Híbrido, através de um produto educacional que utiliza o modelo de Rotação por Estações, no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de óptica. O Ensino Híbrido é uma estratégia de ensino que mescla características do ensino online e do ensino presencial. A pesquisa foi realizada com estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola da rede privada de Maceió. Na pesquisa optou-se por usar o modelo da rotação por estações, na qual os estudantes percorrem estações de ensino com diferentes atividades. Foram divididos em sete momentos de 50 minutos, em sala de aula. Primeiramente, os estudantes realizaram um pré-teste, individual. Em seguida, os estudantes foram organizados em grupos e direcionados para estações, onde realizaram tarefas de acordo com os objetivos propostos a cerca do assunto trabalhado. Por fim, realizaram um pós-teste, também individual. Nas estações foram utilizados dois experimentos didáticos (um sobre associação de espelhos planos e um sobre câmara escura de orifício), palavras cruzadas e um vídeo didático, todos relacionados à óptica geométrica. A cada aula de 50 minutos os estudantes trocaram de estação, revezando até todos passarem por todas as estações. Ao final da aplicação da metodologia, foi constatado, por meio de uma análise qualitativa, que os alunos se mostraram mais participativos ao longo da aula, demonstrando um maior interesse pelo conteúdo estudado. Também foi observado, ao comparar os resultados do pré-teste e pós-teste, que houve uma melhora significativa na compreensão do assunto estudado.

Palavras-chave: Ensino Híbrido, Rotação por Estações, Ensino de Física.

Maceió

2022

ABSTRACT

THE STATION ROTATION MODEL WITH A STRATEGY FOR TEACHING GEOMETRIC OPTICS CONCEPTS

Diana Vasconcellos de Souza Oliveira

Advisor:

Prof. Maria Socorro Seixas Pereira

Master's Dissertation submitted to the Postgraduate Program in Physics Teaching at the Federal University of Alagoas in the Professional Master's Course in Physics Teaching (MNPEF), as part of the necessary requirements to obtain the Master's degree in Physics Teaching.

This paper aims to investigate the potential in Hybrid Teaching through an educational product which uses the Station Rotation model, in the teaching-learning process of the Optics subject. The Hybrid Teaching Method is a teaching strategy that combines features of both remote and in-person teaching. This research was performed with High School second-graders from a private school in Maceió. The model chosen for this research was the station rotation model, in which the students go through teaching stations with different activities. It was divided in seven moments of 50 minutes, in the classroom. Firstly, the students took an individual pre-test. After that, they were organized in groups and directed to the stations, where they realized the tasks according to the purposes of the studied content. Finally, the students took a post-test, also individually. In the stations, two didactic experiments were used (one regarding plane mirrors association and the other one, regarding orifice darkrooms), crossword puzzles and a didactic video, all related to the Geometric Optics. After every 50-minute class, the students switched stations, taking turns until all of them had passed by all the stations. At the end of the methodology application, it was observed, through qualitative analysis, that the students were more participative throughout the class, showing more interest in the studied content. It was also observed, after comparison of the pre-test and post-test results, that there was significant improvement in the understanding of the studied content.

Keywords: Hybrid Teaching; Station Rotation; Physics Teaching.

Maceió

2022

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação gráfica esquemática sobre o método da aprendizagem tradicional.....	17
Figura 2 – Diagrama representativo da teoria de Aprendizagem.....	20
Figura 3 – Quadro comparativo entre o Behaviorismo e o Construtivismo.....	22
Figura 4 – Representação esquemática das zonas de desenvolvimento.....	24
Figura 5 – O modelo de Ensino Híbrido relacionado ao funcionamento de uma engrenagem.....	28
Figura 6 - Representação esquemática dos modelos de Ensino Híbrido.....	30
Figura 7 - Representação esquemática da Rotação por Estações.....	31
Figura 8 - Representação esquemática do Laboratório Rotacional.....	32
Figura 9 - Representação esquemática da Sala de aula invertida.....	33
Figura 10 - Representação esquemática da Rotação individual.....	34
Figura 11 - Representação esquemática do Modelo <i>Flex</i>	34
Figura: 12 - Representação esquemática do Modelo <i>À La Carte</i>	35
Figura 13 - Representação esquemática do Modelo Virtual Enriquecido.....	36
Figura 14 – Representação em (A) Previsão corpuscular para o experimento da dupla fenda de Young e em (B) imagem observada no experimento de Young.....	40
Figura 15 – Representação dos tipos de feixes de luz.....	42
Figura 16 – Representação dos meios de propagação.....	43
Figura 17 – Representação da formação de sombra e penumbra.....	44
Figura 18 – Imagem ilustrativa de uma Câmara Escura de Orifício.....	44
Figura 19 – Representação da reflexão especular e difusa.....	45
Figura 20 – Representação dos fenômenos da Reflexão e Refração.....	46

Figura 21 – Imagem ilustrativa da cor de um corpo relacionada ao fenômeno da reflexão.....	47
Figura 22 – Formação de imagens em espelhos planos.....	48
Figura 23 – Representação dos estilos de aprendizagem.....	51
Figura 24 – Imagem ilustrativa do guia didático da estação <i>A cor de um corpo</i>	52
Figura 25 – Imagem ilustrativa do vídeo sobre a cor de um corpo relacionada ao fenômeno da reflexão.....	53
Figura 26 – Imagem ilustrativa do guia didático da estação <i>Câmara escura de orifício</i>	54
Figura 27 – Aplicação da estação Câmara Escura.....	55
Figura 28 – Imagem ilustrativa do guia didático da estação <i>Palavras cruzadas</i>	56
Figura 29 – Imagem ilustrativa do guia didático da estação <i>Associação de Espelhos Planos</i>	57
Figura 30 – Imagem representativa da aplicação do pós-teste.....	61
Figura 31 – Gráfico indicativo do total de questões respondidas e não respondidas no pré-teste.....	63
Figura 32 – Análise da questão 2 do pré-teste disponível no apêndice A.....	65
Figura 33 – Resultado das respostas das questões conceituais.....	66
Figura 34 – Gráfico indicativo do total de questões respondidas e não respondidas no pós-teste.....	69
Figura 35 – Contribuição da rotação por estações.....	70
Figura 36 – Aplicação da metodologia em outros conteúdos.....	71
Figura 37 – Resultado das respostas das questões conceituais.....	72

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	13
1.1. Objetivo geral e específico.....	13
1.1.1. Objetivo geral.....	13
1.1.2. Objetivos específicos.....	13
1.2. Organização da dissertação.....	14
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1. Problemáticas no Ensino de Física.....	16
2.2. Teorias de aprendizagem.....	19
2.2.1. Teoria de aprendizagem sóciointeracionista de Vygotsky.....	22
2.2.2. Zonas de desenvolvimento.....	23
2.3. Metodologias ativas.....	24
CAPÍTULO 3: ENSINO HÍBRIDO.....	26
3.1. Como surgiu o Ensino Híbrido?.....	26
3.1.1. Conceito de Ensino Híbrido.....	27
3.1.2. O papel do professor e do estudante no Ensino Híbrido.....	29
3.2. Modelos de Ensino Híbrido.....	30
CAPÍTULO 4: ÓPTICA GEOMÉTRICA.....	38
4.1. Conceito de Óptica.....	38
4.1.1. Natureza da luz.....	39
4.2. Óptica Geométrica.....	41
4.2.1. Princípios da óptica geométrica.....	43
4.2.2. Fenômenos abordados em óptica geométrica.....	45
4.2.2.1. Reflexão e Refração.....	45
4.2.2.1.1. Cor.....	47
4.2.2.1.2. Espelhos planos.....	48
CAPÍTULO 5: PRODUTO EDUCACIONAL.....	50
5.1. Estações de ensino.....	51
5.1.1. Estação: A cor de um corpo.....	51

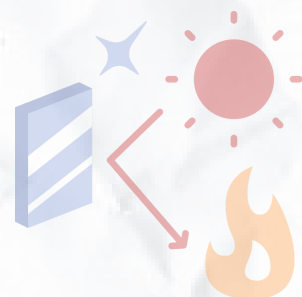
5.1.2. Estação: Câmara escura de orifício.....	53
5.1.3. Estação: Palavras Cruzadas.....	55
5.1.4. Estação: Associação de espelhos planos.....	56
CAPÍTULO 6: EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO.....	59
6.1. Sujeitos da pesquisa.....	59
6.2. Metodologia da pesquisa.....	59
6.2.1. Pré-teste.....	60
6.2.2. Organização da aplicação.....	60
6.2.3. O Produto Educacional.....	61
6.2.4. Pós-teste.....	61
6.3. Análise da experiência de aplicação.....	62
6.3.1. Pré-teste.....	62
6.3.2. Metodologia.....	67
6.3.3. Pós-teste.....	69
CAPÍTULO 7: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
APÊNDICES.....	77
Apêndice A – Questionário Pré-Teste aplicado aos alunos participantes da pesquisa.....	77
Apêndice B – Questionário Pós-Teste aplicado aos alunos participantes da pesquisa.....	78
Apêndice C – Guia didático da estação Palavras cruzadas.....	79
Apêndice D – Guia didático da estação Câmara escura de orifício.....	81
Apêndice E – Guia didático da estação Espelhos Planos.....	83
Apêndice F – Guia didático da estação A cor de um corpo.....	85
Apêndice G – Produto Educacional.....	86
ANEXOS.....	115
Anexo A – Declaração de Aplicação desse projeto de pesquisa no Colégio Vila Rica.....	115

Diana Vasconcellos de Souza Oliveira



Rotação por Estação

Sequência Didática: O ensino de óptica geométrica
através do modelo rotação por estações.




Sequência Didática: O ensino de óptica geométrica através do modelo rotação por estações.

Produto educacional desenvolvido como atividade de mestrado, apresentada ao programa de Pós-Graduação no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF) - Polo 36, na Universidade Federal de Alagoas - UFAL, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Discente: Diana Vasconcellos de Souza Oliveira.

Orientação: Profa. Dra. Maria Socorro Seixas Pereira.



Produto educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Física pelo programa de Mestrado profissional em Ensino de Física da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Campus A. C. Simões - Maceió - Alagoas. Aprovado em banca de defesa de mestrado no dia

AUTORA

Diana Vasconcellos de Souza Oliveira

Licenciada em Física e Mestre em ensino de Física pela Universidade Federal de Alagoas, campus A. C. Simões, Maceió - Alagoas.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	05
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	06
2. CONHECENDO A METODOLOGIA UTILIZADA.....	08
3. PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES.....	09
4. ESTAÇÕES DE ENSINO.....	10
4.1. Estação: A cor de um corpo.....	10
4.2. Estação: Câmara escura de orifício.....	12
4.3. Estação: Palavras Cruzadas.....	13
4.4. Estação: Associação de espelhos planos.....	15
5. ORIENTAÇÕES GERAIS.....	18
5.1. Número de estudantes por grupo.....	18
5.2. Quantidade de aulas.....	18
5.3. Antes da aplicação.....	19
5.4. Durante a aplicação.....	19
5.5. Após a aplicação.....	19
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
APÊNDICE.....	22
Apêndice 1.....	22
Apêndice 2.....	23
Apêndice 3.....	25
Apêndice 4.....	27

Apresentação

Caro(a) professor(a),

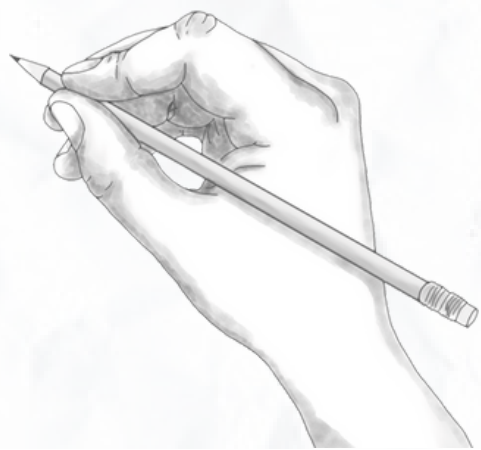
Esse produto educacional consiste de uma sequência didática fruto de uma pesquisa desenvolvida durante o mestrado da autora junto ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física, ofertado em parceria pela Sociedade Brasileira de Física e o Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas, campus A. C. Simões em Maceió – Alagoas. Esse produto é parte da dissertação de mestrado intitulada “O ensino de óptica geométrica através do modelo rotação por estações”.

Tendo em vista os desafios encontrados no ensino de física em escolas pública e privadas, o produto em questão trata de um guia de instruções cujo objetivo consiste em instruir professores e professoras de turmas do ensino médio a usarem a metodologia ativa rotação por estação como no ensino de óptica geométrica. É importante destacar que a rotação por estações permite que o estudante tenha acesso às diversas formas de aprendizagem, valorizando dessa maneira as particularidades de cada indivíduo.

Vale ressaltar que essa sequência didática é apenas um exemplo de como a rotação por estação pode ser usada em aulas de física, podendo ser adaptada conforme a realidade de cada professor em relação às suas turmas e especificamente aos seus estudantes. Dentro dessa perspectiva, esse material traz orientações gerais aos professores para que essa metodologia possa ser adaptada conforme o número de estudantes e a carga horária disponível para aplicação.

Mãos à obra!

A Autora



1. Fundamentação Teórica.



Em um mundo em constante mudança, o modelo tradicional de ensino não atende mais as necessidades educacionais da atualidade. Hoje em dia, métodos narrativos de ensino, em que os professores transmitem o conhecimento para os estudantes e estes os reproduzem, não encontram mais tanto espaço nessa realidade dinâmica, mas ainda sim, têm-se fortes resquícios da escola tradicional no ensino brasileiro. Para a autora Roberta Pizzio Carneiro (2012):

“A cada dia, todos aqueles que se encontram no processo educativo tradicional têm assumido ferozmente a prática da narração. Os professores narram o que aprenderam e os alunos os seguem nesta prática de repetição.” (Carneiro, 2012).

Dentro desta óptica do modelo tradicional as aulas de física são ministradas de forma expositiva, com foco na transmissão do conteúdo, na memorização de fórmulas matemáticas e em um método avaliativo baseado na obtenção de notas altas. Dessa maneira, o assunto é estudado de forma meramente teórica, sem o uso de experimentos e outros recursos didáticos que auxiliem na demonstração prática dos fenômenos físicos. Tal modelo de ensino deriva da ausência de laboratórios destinados ao ensino de ciências, da falta de recursos tecnológicos fornecidos para o uso em suas práticas pedagógicas. Segundo as ideias dos autores Silva, Krakewski, Lopes e Nascimento (2018):

“A Física vem se tornando cada vez mais um componente curricular de difícil aprendizado por vários motivos, entre esses os quais se pode destacar a abordagem tradicional aplicada pelos professores, valorizando-se a memorização de conceitos e fórmulas.” (Silva, Krajewski, Lopes e Nascimento, 2018).

Nessa perspectiva, se faz necessário um ensino que valorize as individualidades de cada estudante, buscando compreender seus projetos de vida, para que assim a educação seja transformadora trazendo significado para a construção do saber. Através desse modelo, cada indivíduo, com a mediação dos professores, desenvolve competências e habilidades que o leva a tornar-se mais autônomo, sendo o protagonista do seu próprio processo de ensino-aprendizagem.

Para que isso aconteça é importante entender que cada um se identifica com uma forma de aprender, dessa maneira se faz necessário entender como se dá o processo de aprendizagem de cada estudante para assim traçar estratégias que melhor contribuam para o desenvolvimento desses estudantes, não só em atividades de sala de aula, mas também como seres atuantes na sociedade. Com base nesse pensamento, as metodologias ativas entram nesse cenário como propostas que buscam atender as necessidades atuais, valorizando as particularidades de cada estudante e tornando-os seres mais ativos no seu próprio aprendizado.

Conforme o pensamento de Lilian Bacich e José Moran (2017), metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida. As metodologias ativas, num mundo conectado e digital, expressam-se por meio de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações. A junção de metodologias ativas com modelos flexíveis e híbridos traz contribuições importantes para o desenho de soluções atuais para os aprendizes de hoje. (Bacich, L.; Moran, J. 2017).

Dentre as várias metodologias ativas existentes, nessa sequência didática utilizamos a rotação por estação, metodologia que faz parte do modelo de Ensino Híbrido. Veja mais sobre essa metodologia no próximo tópico.

2. Conhecendo a metodologia utilizada.



Ensino Híbrido é um modelo de educação formal que se caracteriza por mesclar dois modos de ensino: o online e o presencial. Dentro do Ensino híbrido temos quatro modelos, que podem ser usados de maneira individual ou em conjunto, dependendo da proposta do professor. Christensen, Horn e Staker (2013), mapearam e definiram quatro modelos para o ensino híbrido, que servem de proposta pra ser inserido em aulas, esses modelos são: Modelo de rotação, que é dividido em rotação por estações, laboratório rotacional, sala de aula invertida e rotação individual; Modelo flex, Modelo À La Carte; e o modelo virtual enriquecido. Esse produto educacional utiliza dois desses modelos, a sala de aula invertida e a rotação por estação, do modelo rotacional. Na Sala de Aula Invertida é um modelo onde o estudante tem acesso ao material em casa, no formato online, e usa o ambiente da sala de aula para debates e outras atividades, podendo ser em grupo ou individual.

Na rotação por estação os estudantes são organizados em grupos, e cada grupo é direcionado para uma estação de ensino onde realizarão diferentes tarefas, de acordo como objetivo do professor sobre determinado conteúdo, sendo uma dessas tarefas envolvida com a proposta online. As atividades não dependem do acompanhamento direto do professor, podendo ser necessário o intermédio do mesmo em alguns momentos. Após determinado tempo, os grupos rotacionam trocando de estação, essa mudança acontece até todos passarem por todas as estações. A quantidade de estações de ensino irá depender da proposta do professor, podendo ser utilizado diversos recursos como: leitura do livro didático e textos de apoio, vídeos, jogos e experimentos físicos. Essa variedade de recursos é de grande colaboração para o ensino, pois nem todos os estudantes aprendem da mesma forma, assim possibilitamos que todos os grupos tenham acesso às diferentes formas de ensino proposto. Essa atividade não é sequencial, podendo cada grupo começar por qualquer uma das estações, desde que ao final todos os grupos tenham tido a oportunidade de ter acesso aos mesmos conteúdos e todas as estações.

3. Planejamento de atividades.



O produto educacional foi planejado para ser aplicado após as aulas de óptica geométrica ministradas de maneira expositiva tradicional. As aulas deverão abordar os conceitos básicos de óptica geométrica bem como seus princípios e seus fenômenos ópticos, também deverá ser abordado nas aulas o fenômeno da reflexão em espelho plano.

Para a aplicação do produto educacional foram necessárias cinco aulas de cinquenta minutos, onde, a primeira aula, teve por objetivo a organização dos grupos de estudantes e a explicação da metodologia utilizada. As quatro aulas seguintes foram usadas para a realização da rotação por estação, onde, em cada uma dessas aulas, foi aplicada uma estação de ensino. Veja abaixo a tabela com o planejamento de aplicação por aula.

Tabela 1: Planejamento de atividades por aula.

Aula 1	
Tempo de duração	50 minutos
Objetivo	Organização da aplicação
Aula 2	
Tempo de duração	50 minutos
Objetivo	1ª estação de cada equipe
Aula 3	
Tempo de duração	50 minutos
Objetivo	2ª estação de cada equipe
Aula 4	
Tempo de duração	50 minutos
Objetivo	3ª estação de cada equipe
Aula 5	
Tempo de duração	50 minutos
Objetivo	4ª estação de cada equipe

Fonte: Autora, 2022.

No próximo tópico, veremos como cada estação de ensino foi construída e quais os objetivos a serem alcançados por estas.

4. Produzindo as estações de ensino.



Para o produto educacional pensamos na produção de quatro estações de ensino que abordam de maneiras diferentes o conteúdo de óptica geométrica. O número de estações foi escolhido levando em consideração os objetos de conhecimento estudados.

4. 1. Estação: A cor de um corpo.

A estação A cor de um corpo, foi elaborada com o objetivo de contribuir para a construção do conhecimento através de uma animação que demonstra como os fenômenos da reflexão e da absorção luminosa influenciam na cor que enxergamos dos objetos. O intuito pedagógico na escolha do recurso audiovisual está no fato deste tornar o aprendizado mais dinâmico, pois ele ilustra o assunto teórico que está sendo estudado, de maneira interativa, facilitando assim sua compreensão, além disso, os recursos audiovisuais proporcionam aos aprendizes que se identificam com a aprendizagem visual e auditiva, uma melhor assimilação do conteúdo.

Para a aplicação do produto foi elaborado um guia didático (Figura 1) que conta com informações acerca do material que será utilizado na estação, o procedimento a ser realizado e por fim uma atividade para uma verificação diagnóstica do conteúdo abordado na estação. A animação escolhida como suporte está disponível na plataforma YouTube, no endereço eletrônico <https://www.youtube.com/watch?v=GDN8Uyw1uRI>. Para essa estação, é necessário que o professor disponibilize aos alunos um computador com acesso a internet, podendo ser utilizado também algum dispositivo móvel, desde que através deste seja possível conectar-se à internet para ter acesso ao vídeo.

No guia didático consta uma atividade que tem como proposta verificar o entendimento do estudante acerca do procedimento realizado na estação e com base no conteúdo de óptica geométrica. A atividade contém quatro questões discursivas, elaboradas pela professora com o fim de analisar o entendimento sobre como a cor de um corpo é determinada pelo fenômeno da reflexão e da absorção.

Por fim, é importante ressaltar que esse produto é uma das possibilidades de utilização da rotação por estações, logo o professor poderá fazer adaptações que julgar sendo necessário para aplicar em sua turma. Nesse viés, algumas possíveis alterações a serem feitas estão na mudança do suporte utilizado, nesse caso o professor poderá escolher outro vídeo para ser aplicado na estação, e na escolha de atividades para a verificação da aprendizagem.

Figura 1: Imagem ilustrativa do guia didático da estação A cor de um corpo.



Tempo previsto: 30 minutos

Objetivo:

Contribuir para a construção do conhecimento através de uma animação relacionando o assunto estudado aos fenômenos naturais observados no dia a dia.

Material:

- Computador com acesso à internet.

Procedimento:

- Acesse o endereço eletrônico:

<https://www.youtube.com/watch?v=GDN8Uyw1uRI>

- Assista ao vídeo com atenção para responder a atividade a seguir.



ATIVIDADE

- 1) Se apontássemos para um objeto branco, um feixe de luz verde, um vermelho e um azul, de maneira que esses feixes fiquem sobrepostos, que cor esse objeto ficaria? Por que isso acontece?
- 2) Se apontássemos para um objeto preto, um feixe de luz verde, um vermelho e um azul, de maneira que esses feixes fiquem sobrepostos, que cor esse objeto ficaria? Por que isso acontece?
- 3) Se uma pessoa estiver com uma blusa azul e entrar em um ambiente iluminado com luz vermelha, como ficará a cor de sua camisa? Justifique.
- 4) Se um vendedor iluminar sua bancada de verduras com luz azul, que cor ficará o tomate? E a alface? Justifique.

Fonte: Autora, 2022.

4. 2. Estação: Câmara escura de orifício.

A estação Câmara escura de orifício, tem por objetivo contribuir com o desenvolvimento da aprendizagem por meio de um experimento didático que evidencia o princípio da propagação retilínea da luz e o princípio da independência dos raios de luz. Pedagogicamente falando, temos que o uso de experimentos didáticos no ensino de física promove o aprendizado por meio de experiências prática. Esse recurso permite uma maior interação do aluno, que se mostra mais interessado nesse processo desenvolvendo habilidades relacionadas à observação e análise de resultados. A experimentação permite um melhor desempenho dos aprendizes que se identificam com a aprendizagem cinestésica.

Para a aplicação do produto foi elaborado um guia didático (Figura 2) que conta com informações acerca do material que será utilizado na estação, o procedimento a ser realizado e por fim uma questão referente à análise de resultados obtidos através de observações feitas com a câmara escura de orifício produzida nessa estação. No guia didático, além dos procedimentos que servem de instrução para montagem do experimento, foram colocadas imagens de cada passo a ser realizado para facilitar a realização de cada etapa. Os materiais fornecidos aos estudantes para confecção da câmara escura são: uma lata com um pequeno furo central em sua base, uma folha de papel camurça preto, uma folha vegetal, e dois elásticos para fixação das folhas. O material utilizado como objeto para ser observado através da câmara escura uma vela acesa, para isso foi utilizada uma vela e um isqueiro para acender a vela.

A atividade diagnóstica presente no guia didático busca desenvolver habilidades relacionadas à análise de resultados. Dessa forma, através das observações feitas com a câmara escura de orifício, o estudante deve analisar as características da imagem formada por esta, chegando a conclusão de que a imagem é invertida em relação ao objeto, pois possui orientação contrária à a orientação deste, e a imagem é real, pois pode ser projetada na folha vegetal que serve de anteparo.

Para concluir, vale salientar que este produto não é forma única de utilização na rotação por estações com o objetivo de se verificar os princípios da óptica geométrica aplicados à câmara escura de orifício. Sendo assim, o professor poderá fazer mudanças que se adéquem a realidade da sua turma. Nesse caso, os materiais utilizados para a produção do experimento didático pode ser trocado por outros a critério do professor. Da mesma forma, a proposta de atividade para verificação diagnóstica também pode ser alterada.

Figura 2: Imagem ilustrativa do guia didático da estação Câmara escura de orifício.




Tempo previsto: 30 minutos

Objetivo:
A estação tem como proposta contribuir para a construção do conhecimento através de atividade experimental sobre a aplicação dos princípios da óptica geométrica.

Material:

- 1 lata com um pequeno furo central em sua base.
- 1 vela.
- 1 isqueiro.
- Papel camurça preto.
- Papel vegetal.
- 2 Elásticos.

Procedimento:

- Coloque o papel vegetal na extremidade aberta de maneira a tampá-la. Use o elástico para fixar o papel.




Figura 1 - Montagem do experimento

- Com o auxílio do outro elástico, envolva a lata com a cartolina de modo a deixar a face preta da cartolina na parte interna do tubo.



Figura 2 - Montagem do experimento

Observações:

- A lata deverá ficar na extremidade do tubo formado pela cartolina.
- A base com o orifício deve estar direcionada para a vela.

ATIVIDADE

- 1) Acenda a vela e posicione a câmara escura com o orifício voltado para a mesma.
- 2) Através da outra extremidade observe a imagem da vela formada no anteparo da câmara escura de orifício. Quais as características da imagem formada?

Fonte: Autora, 2022.

4. 3. Estação: Palavras Cruzadas.

Para concluir, vale salientar que este produto não é forma única de utilização na rotação por estações com o objetivo de se verificar os princípios da óptica geométrica aplicados à câmara escura de orifício. Sendo assim, o professor poderá fazer mudanças que se adéquem a realidade da sua turma. Nesse caso, os materiais utilizados para a produção do experimento didático pode ser trocado por outros a critério do professor. Da mesma forma, a proposta de atividade para verificação diagnóstica também pode ser alterada.

Acerca da estação Palavras Cruzadas, têm-se por objetivo auxiliar o processo de ensino-aprendizagem com a utilização de atividade lúdica no desenvolvimento de conceitos básicos de óptica geométrica. As vantagens de se utilizar atividades lúdicas em aula estão, entre outras, na dinamização do ensino, o que torna o aprendizado mais prazeroso, e o aperfeiçoamento de habilidades relacionadas à ortografia, pois o uso incorreto de uma palavra se torna um empecilho na resolução das palavras cruzadas. Ademais, a palavra cruzada permite que o estudante identifique o próprio erro, dando a oportunidade para que a partir do erro sejam desenvolvidas novas hipóteses.

Essa estação conta com um guia didático (Figura 3) onde consta o jogo de palavras cruzadas e com onze afirmações – seis dispostas na horizontal e cinco na vertical - cujo complemento da frase resolve à cruzadinha. Na produção da estrutura das palavras cruzadas dessa estação, disposta no produto educacional, foi utilizada a ferramenta Microsoft Word (processador de texto produzido pela Microsoft Office). Para uma melhor produção dessa estrutura, foi recorrido ao auxílio de um vídeo tutorial para a instrução dessa produção; o vídeo pode ser encontrado no endereço eletrônico <https://www.youtube.com/watch?v=OrekolaTTf4>. As afirmações com as palavras que completam a atividade lúdica proposta nessa estação foi elaborada pela professora tem como tema conceitos básicos de óptica geométrica que abordam alguns fenômenos ópticos, os princípios da óptica geométrica, classificação de meios e propagação e fontes de luz e outros.

Para finalizar, é importante discorrer sobre o fato de que o jogo de palavras cruzadas que foi utilizado neste trabalho é apenas uma das formas de trabalhar a atividade lúdica inserida na rotação por estação. De acordo com as necessidades dos professores, algumas alterações podem ser feitas tanto na estrutura da cruzadinha quanto nas afirmações utilizadas para responder a palavra cruzada. O número de palavras também pode ser modificado para atender aos objetivos almejados pelo professor.

Figura 3: Imagem ilustrativa do guia didático da estação Palavras cruzadas.

PALAVRAS CRUZADAS
GUIA DIDÁTICO

Tempo previsto: 30 minutos

Objetivo:
Desenvolver habilidades através das palavras cruzadas sobre conceitos básicos da óptica geométrica.

Material:

- Cruzadinha.

Procedimento:

- Com as dicas dadas abaixo, resolva a cruzadinha da página seguinte.

ATIVIDADE

HORIZONTAL:

- 2) O ar puro é um meio de propagação...
- 4) Área da Física que estuda a luz...
- 5) O corpo humano é um meio de propagação...
- 7) O ângulo refletido é igual ao ângulo de...
- 9) A imagem formada no anteparo de uma câmara escura de orifício, é do tipo...
- 11) A luz emitida pelo Sol é uma luz...

VERTICAL:

- 1) Fenômeno óptico que ocorre quando a luz sofre mudança do meio de propagação...
- 3) A sombra de um objeto evidencia o princípio da...
- 6) O vidro fosco é um meio de propagação...
- 8) A Lua é uma fonte de luz...
- 10) O Sol é uma fonte de luz...

Fonte: Autora, 2022.

4. 4. Estação: Associação de espelhos planos.

A estação Associação de espelhos planos foi elaborada com o objetivo de facilitar, através da atividade experimental, a compreensão da equação matemática que relaciona o ângulo de associação entre os espelhos e o número de imagens formadas por esses. Como já visto anteriormente, o uso de experimentos didáticos no ensino de física promove o aprendizado por meio de experiências prática. Esse recurso permite uma maior interação do aluno, que se mostra mais interessado nesse processo desenvolvendo habilidades relacionadas à observação e análise de resultados. A experimentação permite um melhor desempenho dos aprendizes que se identificam com a aprendizagem cinestésica.

O guia didático dessa estação conta com a descrição do material que será utilizado, e do procedimento experimental, além de uma atividade de verificação dos resultados obtidos experimentalmente com os resultados teóricos. Para a associação de espelhos planos foi necessário disponibilizar aos estudantes dois espelhos planos de dimensões 13,6cm x 8,5cm e um transferidor para que seja verificado o ângulo entre esses espelhos. O objeto que será usado pra análise das imagens não foi fornecido pela professora, este é de escolha do estudante, podendo escolher algum item do seu próprio material escolar.

Nessa estação, os alunos deverão fazer a constatação experimental, associando os espelhos conforme os ângulos sugeridos no guia didático, observando dessa maneira quantas imagens serão formadas. A atividade diagnóstica proposta no guia didático tem por objetivo fazer a verificação teórica dos resultados obtidos através do experimento de associação de espelhos planos, dessa forma, através de cálculos obtido pela equação 1, compara-se esses valores com o número de imagens observada nos espelhos.

$$N = \frac{360}{\alpha} - 1 \quad (01)$$

Em que, N é o números de imagens formadas nos espelhos α é o ângulo de associação entre esses espelhos.

Por fim, é importante destacar que esse produto educacional é uma sugestão para uso em sala de aula na contribuição do ensino de associação de espelhos planos, podendo o professor fazer alterações que sejam necessárias para uma aplicação mais assertiva em suas turmas. Nessa perspectiva, podem ser feitas alterações acerca dos ângulos sugeridos para a análise e alterações na atividade diagnóstica para adequar o uso deste produto aos objetivos dos professores para a sua turma.

Figura 4: Imagem ilustrativa do guia didático da estação Associação de espelhos planos.

ASSOCIAÇÃO DE ESPELHOS PLANOS

GUIA DIDÁTICO

Tempo previsto: 30 minutos

Objetivo:
Desenvolver habilidades, através de experimento físico didático, para melhor a compreensão no cálculo do número de imagens formadas pela associação de dois espelhos planos.

Material:

- Dois espelhos planos;
- Transferidor;
- Objeto opaco.

Procedimento:

- Associar os espelhos formando um ângulo de 30° entre eles (utilize o transferidor para medir o ângulo). Após associados, colocar o objeto entre eles e observar a quantidade de imagens desse objeto que é formada nos espelhos. Anote na tabela 1 a informação obtida.
- Repetir o procedimento para os ângulos de 45° , 60° , 90° e 180° e anotar os dados obtidos na tabela.

ASSOCIAÇÃO DE ESPELHOS PLANOS

TABELA

Ângulo	Nº de imagens

Tabela 1 - Relação entre ângulo de associação dos espelhos e número de imagens.

ATIVIDADE

Utilizando os ângulos escolhidos no item 2, calcule o número de imagens para seus respectivos ângulos de associação e confira o resultado com o obtido na tabela.

Fonte: Autora, 2022.

5. Orientação aos professores.



Nesse momento traremos algumas orientações de aplicações para que os professores e professoras possam aplicar a metodologia de maneira mais assertiva em busca do desenvolvimento de competências e habilidades dos objetos de conhecimento e levando em consideração possíveis especificidades da turma.

5. 1. Número de estudantes por grupo.

Na a aplicação do produto educacional é importante que os professores organizem os estudantes de forma a se obter um melhor desenvolvimento no processo, para isso é necessário que se faça uma análise das condições da turma para se estabelecer a quantidade mínima e máxima de integrantes por equipes. A quantidade escolhida depende de aspectos como o número de alunos da turma e a quantidade de estações produzidas.

Para que os alunos possam participar de forma mais ativa da aplicação da rotação por estação, sugere-se que o número de estudantes por grupo não ultrapasse cinco. No caso de equipes formadas com números grandes de estudantes, a problemática está no fato de que nem todos os alunos conseguem se envolver de forma significativa no processo. No caso de equipes com números pequenos de integrantes ou até mesmo de forma individual, têm-se a problemática do número de estações não ser o suficiente para atender a todas as equipes de forma simultânea, sendo necessário que o professor desenvolva mais estações.

5. 2. Quantidade de aulas.

No que diz respeito à quantidade de aulas utilizadas para a aplicação da rotação por estações, essa quantidade pode variar, dependendo da disponibilidade do professor. Para o caso em que os professores achem mais viável disponibilizar uma quantidade menor de aulas para a aplicação, o tempo predeterminado às equipes para realizarem a proposta de cada estação poderá ser reduzido.

Nesse produto educacional foi utilizada uma aula de cinquenta minutos para a aplicação de cada estação de ensino, sendo vinte minutos para a organização dos estudantes nas equipes e trinta minutos para a realização das atividades recomendadas na etapa em questão. De forma a otimizar o tempo, os professores poderão reduzir o intervalo de organização das equipes e de aplicação da metodologia para dessa maneira conseguir realizar duas estações por aula, desde que o tempo seja o suficiente para cumprir-se o que foi proposto

5. 3. Antes da aplicação.

Nos momentos antes da aplicação os professores deveram ministrar o conteúdo de óptica geométrica através da metodologia de sua escolha, desde que os estudantes já cheguem ao momento da rotação por estação com determinado conhecimento acerca do conteúdo. Essas aulas deverão contemplar conceitos básicos da óptica geométrica como o de meios de propagação, fontes de luz e cores. Também devem ser estudados previamente os princípios da óptica geométrica e suas aplicações em câmaras escuras de orifício, e os fenômenos da reflexão, refração e absorção luminosa.

5. 4. Durante a aplicação.

Durante a aplicação o professor deverá ter claro sua postura de mediador no processo de aprendizagem, fazendo pequenas intervenções quando necessário. É importante ficar atento às possíveis dificuldades que possam vir a acontecer, como por exemplo, dificuldade de acesso ao vídeo na estação A cor de um corpo ou a dificuldade no uso do transferidor para verificação do ângulo de associação entre os espelhos na estação Associação de espelhos planos.

5. 5. Após a aplicação.

Vale ressaltar a importância do momento pós-aplicação para que haja uma devolutiva de todo processo educacional, bem como para verificação do desenvolvimento das habilidades e competências pretendidas. Nesse produto educacional, o momento seguinte a aplicação deste foi utilizado para a realização de uma atividade diagnóstica a fim de se verificar o progresso acerca do objeto de conhecimento estudado, a óptica geométrica, como também para verificar a opinião dos estudantes sobre o uso da rotação por estações no ensino de óptica. Além disso, esse momento poderá ter seu uso destinado a debates e discussões acerca do assunto, bem como outras atividades a escolha do professor.

6. Considerações finais.



Apesar de o ensino tradicional ter sido um método que perdurou por anos e ainda ter fortes marcas nas escolas, é importante que professores e professoras da educação básica reconheçam que este método de ensino não mais satisfaz as necessidades atuais da educação e, além disso, estejam dispostos a contribuir para um ensino mais eficaz e significativo, em que o estudante seja o protagonista, promovendo dessa maneira uma quebra de paradigmas em todos que fazem parte do processo educacional.

Ademais, é essencial que se tenha uma compreensão do processo de aprendizagem para uma atuação mais assertiva em sala de aula, também se torna essencial a valorização do uso das metodologias ativa em busca de promover um ensino transformador para que assim se consiga atingir resultados mais satisfatórios, tornando os estudantes mais motivados, participativos e detentores do seu próprio saber, passando então a trazer mais sentido ao objeto de conhecimento estudado.

Por fim, vale destacar que essa sequência didática foi desenvolvida para orientar docentes em suas aulas de física no conteúdo de óptica geométrica, cabe salientar que a rotação por estações também pode ser usada em outros conteúdos de física e em outras áreas de conhecimento. Outrossim, essa sequência tem um intuito motivador, para que professores busquem cada vez mais utilizar estratégias de ensino que se desvincilhe do modelo tradicional e que potencializem o aprendizado.

Referências Bibliográficas

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

COMO trabalhar o projeto de vida na escola? Descubra!. **Conexia educação**, 2021. Disponível em: <https://blog.conexia.com.br/projeto-vida/>. Acesso em: 24 Jun. 2022.

HORN, Michel B.; STAKER, Hearther. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso. 2015.

POR que a escola tradicional não funciona mais?. **Equipe SEB**, 2016. Disponível em: <https://novosalunos.com.br/por-que-a-escola-tradicional-nao-funciona-mais/>. Acesso em: 24 Jun. 2022.

SILVA, A. P. et al. **As metodologias ativas aplicadas ao ensino médio**. pbl2018.panpbl.org, 2018. Disponível em: <https://pbl2018.panpbl.org/wp-content/uploads/2018/02/AS-METODOLOGIAS-ATIVAS-APLICADAS-AO-ENSINO-ME%CC%81DIO.pdf>. Acesso em: Maio. 2022.

SILVA, Patrick Oliveira da. et al. Os desafios do ensino e aprendizagem da física no ensino médio. **Revista da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA**, Ariquemes, v. 9, n. 2, p. 829-834, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://repositorio.faema.edu.br/bitstream/123456789/2458/1/Artigo%20Patrick.pdf>. Acesso em: Junho. 2022.

VALENTE, José Armando. Tecnologias e educação a distância no ensino superior: uso de metodologias ativas na educação. **Revista Trabalho & Educação**, v. 28, n. 1, p. 97-113, jan./Abr. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9871/9929>. Acesso em Abril. 2022.

Apêndice

Apêndice 1 - Guia didático da estação A cor de um corpo.

A COR DE UM CORPO

GUIA DIDÁTICO

Tempo previsto: 30 minutos

Objetivo:

Contribuir para a construção do conhecimento através de uma animação relacionando o assunto estudado aos fenômenos naturais observados no dia a dia.

Material:

- Computador com acesso à internet.

Procedimento:

- Acesse o endereço eletrônico:
<https://www.youtube.com/watch?v=GDN8Uyw1uRI>
- Assista ao vídeo com atenção para responder a atividade a seguir.



ATIVIDADE

- 1) Se apontássemos para um objeto branco, um feixe de luz verde, um vermelho e um azul, de maneira que esses feixes fiquem sobrepostos, que cor esse objeto ficaria? Por que isso acontece?
- 2) Se apontássemos para um objeto preto, um feixe de luz verde, um vermelho e um azul, de maneira que esses feixes fiquem sobrepostos, que cor esse objeto ficaria? Por que isso acontece?
- 3) Se uma pessoa estiver com uma blusa azul e entrar em um ambiente iluminado com luz vermelha, como ficará a cor de sua camisa? Justifique.
- 4) Se um vendedor iluminar sua bancada de verduras com luz azul, que cor ficará o tomate? E a alface? Justifique.

Apêndice 2 - Guia didático da estação Câmara escura de orifício.



Tempo previsto: 30 minutos

Objetivo:

A estação tem como proposta contribuir para a construção do conhecimento através de atividade experimental sobre a aplicação dos princípios da óptica geométrica.

Material:

- 1 lata com um pequeno furo central em sua base.
- 1 vela.
- 1 isqueiro.
- Papel camurça preto.
- Papel vegetal.
- 2 Elásticos.

Procedimento:

- Coloque o papel vegetal na extremidade aberta de maneira a tampá-la. Use o elástico para fixar o papel.



Figura 1 - Montagem do experimento

CÂMARA ESCURA DE ORIFÍCIO

GUIA DIDÁTICO



- Com o auxílio do outro elástico, envolva a lata com a cartolina de modo a deixar a face preta da cartolina na parte interna do tubo.



Figura 2 - Montagem do experimento

Observações:

- A lata deverá ficar na extremidade do tubo formado pela cartolina.
- A base com o orifício deve estar direcionada para fora da cartolina.



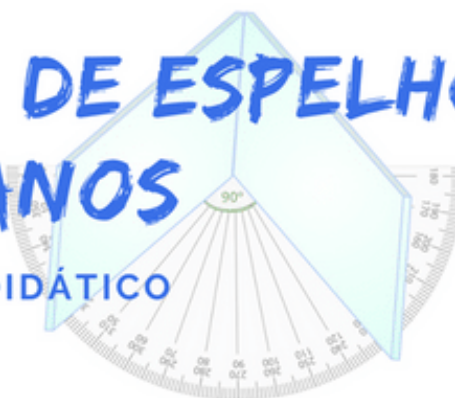
ATIVIDADE

- 1) Acenda a vela e posicione a câmara escura com o orifício voltado para a mesma.
- 2) Através da outra extremidade observe a imagem da vela formada no anteparo da câmara escura de orifício. Quais as características da imagem formada?

Apêndice 3 - Guia didático da estação Associação de espelhos planos.

ASSOCIAÇÃO DE ESPELHOS PLANOS

GUIA DIDÁTICO



Tempo previsto: 30 minutos

Objetivo:

Desenvolver habilidades, através de experimento físico didático, para melhor a compreensão no cálculo do número de imagens formadas pela associação de dois espelhos planos.

Material:

- Dois espelhos planos;
- Transferidor;
- Objeto opaco.

Procedimento:

- Associar os espelhos formando um ângulo de 30° entre eles (utilize o transferidor para medir o ângulo). Após associados, colocar o objeto entre eles e observar a quantidade de imagens desse objeto que é formada nos espelhos. Anote na tabela 1 a informação obtida.
- Repetir o procedimento para os ângulos de 45° , 60° , 90° e 180° e anotar os dados obtidos na tabela.



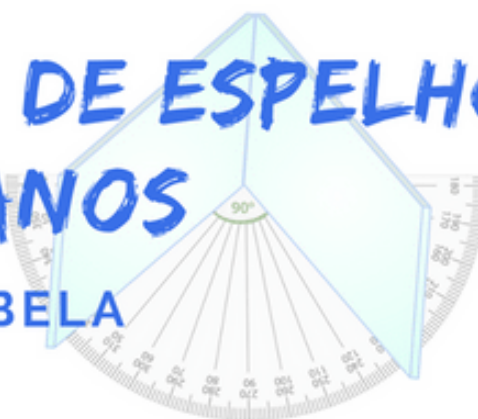
ATIVIDADE

Utilizando os ângulos escolhidos no item 2, calcule o número de imagens para seus respectivos ângulos de associação e confira o resultado com o obtido na tabela.

ASSOCIAÇÃO DE ESPELHOS PLANOS

PLANOS

TABELA



Ângulo	Nº de imagens



Apêndice 4 - Guia didático da estação Palavras Cruzadas.

PALAVRAS CRUZADAS

GUIA DIDÁTICO

Tempo previsto: 30 minutos

Objetivo:

Desenvolver habilidades através das palavras cruzadas sobre conceitos básicos da óptica geométrica.

Material:

- Cruzadinha.

Procedimento:

- Com as dicas dadas abaixo, resolva a cruzadinha da página seguinte.



ATIVIDADE

HORIZONTAL:

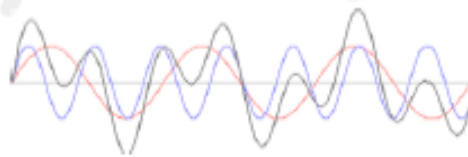
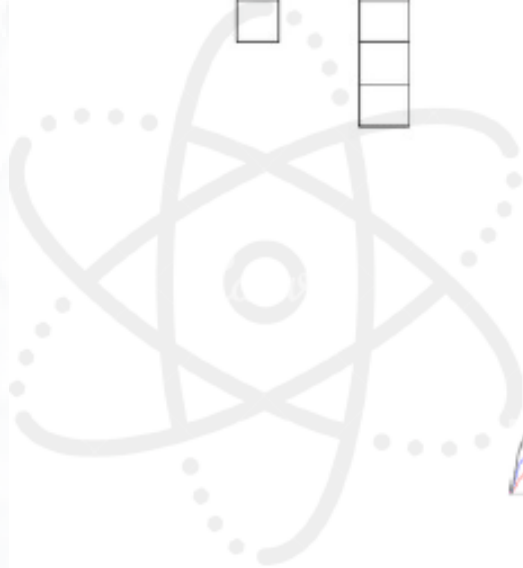
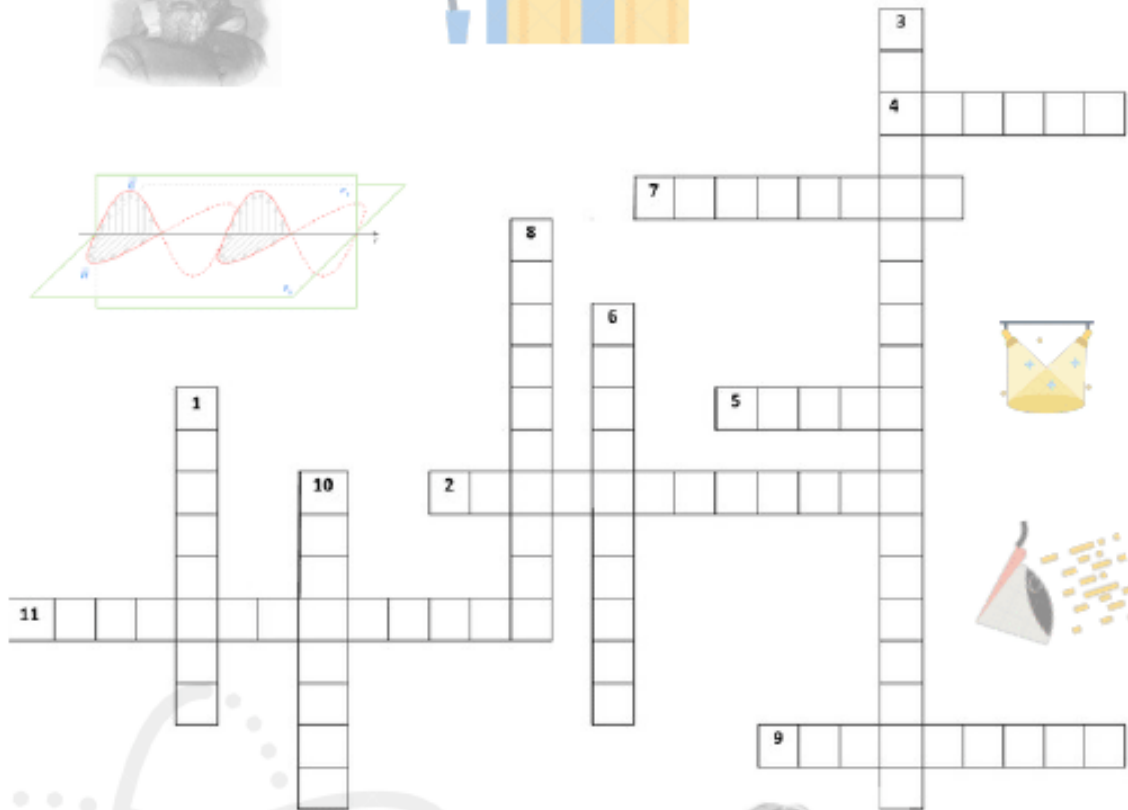
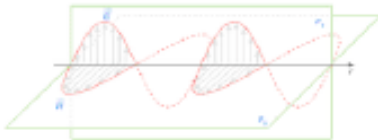
- 2) O ar puro é um meio de propagação...
- 4) Área da Física que estuda a luz...
- 5) O corpo humano é um meio de propagação...
- 7) O ângulo refletido é igual ao ângulo de..
- 9) A imagem formada no anteparo de uma câmara escura de orifício, é do tipo...
- 11) A luz emitida pelo Sol é uma luz...

VERTICAL:

- 1) Fenômeno óptico que ocorre quando a luz sofre mudança do meio de propagação...
- 3) A sombra de um objeto evidencia o princípio da...
- 6) O vidro fosco é um meio de propagação...
- 8) A Lua é uma fonte de luz...
- 10) O Sol é uma fonte de luz...



CRUZADINHA



ANEXOS

1. ANEXO A – Declaração de Aplicação desse projeto de pesquisa no Colégio Vila Rica.

 **Colégio VILA RICA**

ESTADO DE ALAGOAS
Colégio Vila Rica
Portaria nº 097/99, Consed, D.O. de 27/01/1999
C.N.P.J.: 25.155.909/0001-40
Av. Menino Marcelo, 99A - Serraria - Maceió/AL
CEP 57046-000 - Fone\Fax:0xx82 3328-4788

CNPJ 25.155.909/0001-40

SANTIAGO E FERREIRA LTDA - ME

Av. Menino Marcelo, 99A
Serraria - CEP: 57046-000
Maceió - AL

Declaração

Declaro para os devidos fins que a docente **DIANA VASCONCELLOS DE SOUZA OLIVERA**, CPF: **103.174.234-44**, aplicou o projeto O ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES nos meses de Maio e junho, neste Estabelecimento de Ensino.

Atenciosamente,



COLÉGIO VILA RICA
Carla Talita de Oliveira Santiago
Diretora
Reg. 400306

Secretaria do *Colégio Vila Rica*, em *Maceió/AL*, aos *21* dias do mês de *junho* de *2022*.