

PROPOSTAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

VOLUME 000 ANO 2019

ISSN 0000-0000



TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NA CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS DA VISÃO E SUAS ANOMALIAS

REGINALDO DE OLIVEIRA BORGES
PROF.DR. HAMILTON PEREZ SOARES CORRÊA

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
INSTITUTO DE FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL



SUMÁRIO

1.0	PROBLEMATIZANDO A ÓPTICA DA VISÃO	4
2.0	OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP).....	4
2.1	Problematização inicial.....	6
2.2	Organização do conhecimento	7
2.3	Aplicação do conhecimento.....	7
3	DESCRIÇÃO DE CONTEÚDOS DAS ANOMALIAS DA VISÃO.....	8
4.	PRIMEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI).....	10
4.1	Plano de Aula 1	10
4.2	Plano de Aula 2	11
4.3	Plano de Aula 3	13
4.4	Plano de Aula 4	14
5.0	SEGUNDO MOMENTO PEDAGÓGICO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC).....	17
5.1	Plano de Aula 5	17
5.2	Plano de Aula 6	18
5.3	Plano de Aula 7	18
5.4	Plano de Aula 8	19
5.5	Plano de Aula 9	20
5.6	Plano de Aula 10	21
5.7	Plano de Aula 11	21
6.0	TERCEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC).....	23
6.1	Plano de Aula 12	23
6.2	Plano de Aula 13	24
6.3	Plano de Aula 14	24
6.4	Plano de Aula 15	25
7.	Fala aos Educadores.....	26
	REFERÊNCIAS	27

APRESENTAÇÃO AOS EDUCADORES

O material de apoio " Três Momentos Pedagógicos na Construção dos Conceitos da Visão e suas Anomalias" aqui apresentado com o tema "Visão e suas Anomalias" fundamentado em uma pesquisa praticada no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, durante a realização do mestrado profissional, como sugestão para o desenvolvimento do conteúdo de óptica da visão com educandos oriundos das três séries do ensino médio. A pesquisa possibilitou o desenvolvimento deste material de apoio para educandos da 1º a 3º série do Ensino Médio da rede pública Estadual da cidade de Campo Grande (MS),

Essa dinâmica metodológica proporciona a articulação dos conhecimentos vivenciados pelos educandos com os conhecimentos da Física sobre o conteúdo da óptica da visão.

A pesquisa possibilitou o desenvolvimento deste material de apoio tendo como público alvo educandos da 1º a 3º série do Ensino Médio da rede pública Estadual da cidade de Campo Grande (MS), com faixa etária entre 15 e 19 anos, trabalhados no contra turno ao período regular da escola.

Esse material de apoio foi elaborado no sentido de propor aos educadores de Física do Ensino Médio, porém, pode ser estendido aos educadores de Ciências do ensino Fundamental, apresentando possibilidades de articulação dos conceitos da Física com o contexto social dos educandos com dinâmicas em formatos problematizadores.

Por consequência, estimula-se práticas educativas que articulem uma formação científica voltada à alfabetização científica dos educandos, para que, ao reportarem a notícias científicas ou fenômenos de seu contexto social, sejam capazes de considerar as informações e julgar seu impacto de forma crítica e participativa. A esse respeito, Bazzo (1998, p. 34) comenta:

o cidadão merece aprender a ler e entender muito mais do que conceitos estanques a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos.

Diante do exposto, apresentamos uma sequência de encontros como sugestões para o desenvolvimento do conteúdo da óptica da Visão, que pode ser adaptável às necessidades dos educandos, como do educador, desde que sejam consideradas as orientações que caracterizam a dinâmica da proposta metodológica.

Produto Educacional gerado a partir da dissertação de mestrado:

TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NA CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS DA VISÃO E SUAS ANOMALIAS

1.0 PROBLEMATIZANDO A ÓPTICA DA VISÃO

Baseado em um contexto social local e alicerçado em uma componente curricular escolar para o ensino médio, começamos o desenvolvimento do conteúdo de estudo sobre os conceitos da óptica da visão. Com o tema “Visão e suas Anomalias” aqui apresentado em 15 encontros que foram planejados e aplicados por meio dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), em um espaço formal da escola no contra turno. Os conteúdos de física que foram abordados são: Óptica da Visão: Estruturas do olho, formação de imagens no olho e Anomalias Ligadas a Visão, juntamente com os Fenômenos Ondulatórios: Reflexão e Refração e Elaboração de estruturas em 2D e 3D do olho humano.

2.0 OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (3MP)

A metodologia 3MP foi desenvolvida por Delizoicov e Angotti por ocasião da diplomação de educadores, em Guiné-Bissau, alicerçados nos pensamentos de Paulo Freire sobre pesquisa temática. Essa investigação implica uma epistemologia que é didática, em outras palavras, busca um conhecimento científico da realidade, não um conhecimento puro e neutro dela: tem como objetivo o estudo da criação cultural das comunidades. Conforme as exigências, a investigação temática reconhece três níveis de pesquisa: descritiva, analítico-redutiva e histórico-genética. Nessa modalidade de investigação, o educador, por intermédio de um processo dialógico, conscientiza o educando sobre o fato de os saberes e práticas estarem vinculados ao tema da aula (FREIRE, 2011). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) pontuaram que tal

[...] prática docente constitui, de fato, um desafio ao professor, uma vez que não se trata apenas de informar a existência de diferenças, mas também de ir fornecendo elementos contextuais que tornem possível ao aluno apropriar-se da visão do mundo em que a produção científica está inserida (2007, p. 197).

Convém frisar que esse processo dialógico faz com que o(a) educador(a) reconheça os conhecimentos prévios que os educandos têm sobre a temática apresentada e que lhes servirão na estruturação das novas situações de aprendizado. Uma vez mais, interessa salientar a relevância da abordagem dialética para o perfeito entendimento da metodologia de investigação temática na sala de aula.

Sucessivamente, a dinâmica dos 3MP, vista primeiramente por Delizoicov (1982) ao promover a mudança da Educação de Freire para a educação formal, caracteriza-se:

Problematização inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas no tema. Neste momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, afim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam.

Organização do conhecimento: momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial são estudados.

Aplicação do conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras. (MUENCHEN, DELIZOICOV, 2014, p. 31-32)

Metodologicamente, esse momento se divide em: **problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento**. Para Muenchen (2010, p. 156), essa metodologia estruturou inúmeras “propostas educativas proporcionando à educação um avanço no que se refere ao ensino tradicional”.

Por meio de levantamentos em periódicos são identificados estudos que mostram e análises propostas baseadas nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), como as de Pazinato e Braibante (2014) que relatam a utilização da abordagem temática em oficinas para “Composição química dos alimentos”, promovida em uma escola pública da cidade de Santa Maria (RS), com educandos do último período do ensino médio.

Na pesquisa, procuraram encontrar indícios da contribuição na formação química e social dos estudantes, ao apresentarem os resultados obtidos durante sua aplicação nas oficinas. No contexto, puderam afirmar que o ensino de química foi favorecido pela utilização da temática “alimentos” e pela metodologia de ensino aplicada.

Outra proposta foi a mostrada por Lorenzoni e Recena (2017) onde relataram as contribuições promovidas por uma sequência didática, contextualizada no tema “Queimadas” associada a experimentos investigativos. Abordam conceitos essenciais para o estudo da Termoquímica como temperatura, calor e equilíbrio térmico. No contexto, utilizam textos contextualizados e experimentos com materiais de baixo custo, para que os educandos construam os conhecimentos e os relacionem com elementos de sua realidade, considerando um cenário regional de Mato Grosso do Sul.

Essa aplicação possibilitou a verificação dos aspectos empíricos considerados relevantes pelos educandos e partilhados entre discentes e educadores. Vale destacar que essa atividade partilhada motivou os educandos, promoveu o diálogo, tanto oral como escrito, entre os atores, e a inversão dos papéis, isto é, o educador compartilha/troca conhecimentos com os educandos, e esses deixam de ser passivos no ambiente educativo.

Evidencia-se que os 3MP encorajam uma postura contextualizadora que, por sua vez, valoriza o ambiente de ensino e aprendizagem, para educando e Educador, possibilitando o diálogo participativo dos educandos nos temas trabalhados.

2.1 Problematização inicial

Na problematização inicial, destacam-se questões e/ou situações que geram discussões com os estudantes. Nessa fase, convém ao professor promover questionamentos utilizando o conteúdo constante do universo temático, ainda que seja em dois sentidos, o do conhecimento prévio e o do conhecimento adquirido. Conforme Delizoicov e Angotti (1992, p. 29), o “aluno já poderá ter noções sobre as questões colocadas, fruto da aprendizagem anterior na escola ou fora dela”.

Para não se perder, segundo Muenchen (2010), é conveniente que o docente saiba distinguir com a máxima clareza o significado de perguntar e problematizar. É importante frisar que a missão do educador não se restringe à mera descrição de conceitos, ele é responsável por desvendá-los de forma instigante, despertando, assim, o interesse do educando e levando-o a querer realmente adquirir conhecimentos novos.

Na atividade proposta, será nesse momento que o educador exporá o tema e o problema que nortearão os debates. Novas questões surgirão na fase de apresentação e reconhecimento da temática, direta ou indiretamente relacionadas ao contexto inicial. Será o instante em que o educador exigirá que as questões levantadas sejam respondidas por ocasião do debate, levando os educandos a exigir respostas diversificadas, fomentando, assim, a urgência pela aquisição de outros saberes.

Nessa fase, serão apresentadas as primeiras informações e questionamentos acerca da Visão do Olho Humano. O educador utilizará alguns encontros para expor elementos ligados a óptica e a visão, que exigirão definição e apresentação de termos, e mediante trocas de informação com os educandos, com o propósito de contextualizar os conteúdos físicos em sua realidade, se buscará fomentar um ambiente investigativo que permitirão aos educandos buscarem novos conhecimentos.

2.2 Organização do conhecimento

Nessa fase, serão tratados os conteúdos indicados para a solução dos problemas levantados na problematização inicial. Os conceitos físicos serão discutidos em conformidade com a questão/situação inicial, buscando sua compreensão e desmistificação, de forma a expor os educandos às concepções científicas sobre a temática. “Os conhecimentos de Física necessários para a compreensão do tema central e da problematização inicial serão sistematicamente estudados nesse momento, sob orientação do educador “(DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992, p.29).

Nessa ocasião, os conhecimentos científicos serão inseridos aos debates. Os educandos desenvolverão a compreensão sobre a problematização ou situação inicial. Para que este processo ocorra de forma consistente, os educandos pesquisarão materiais de cunho científico, acadêmicos e pedagógicos na busca de informações que permitirão organizar e identificar significados a termos da óptica, da visão, e outros elementos importantes para responder à questão/situação inicial. Mediante atividades complementares e de discussões em rodas de conversa, os educandos serão incentivados a constituir a sistematização do saber e seu aprofundamento.

Para executar esse momento, os educandos divididos em grupos terão que:

- Elaborar textos: sendo estes baseados nas informações levantadas por meio das pesquisas;
- Desenvolver atividades experimentais investigativas (AEI): as AEI serão propostas pelos grupos juntamente com o educador, relacionando fenômenos físicos com a questão inicial;
- Organizar as informações e os conteúdos: os grupos podem elaborar e organizar as informações abordadas nos encontros do segundo momento, para uma apresentação à turma, utilizando recursos diversificados como: vídeo e slides.

O educador não deverá agir como instrutor no processo, os educandos contarão com o educador como mediador que, durante os períodos de dificuldades, irá atuar como orientador, buscando orientar a pesquisa e a adequação dos materiais levantados pelos educandos.

2.3 Aplicação do conhecimento

Finalizando esse último momento, serão utilizados conceitos desenvolvidos na organização do conhecimento para apresentar respostas para a questão elaborada na Problematização Inicial. Será o momento que analisamos sistematicamente o conteúdo

incorporado pelo educandos, desde as problemáticas iniciais até as situações que foram derivadas a partir delas, mas que poderão ser compreendidas pelo mesmo conteúdo. O educando deve aproveitar esse momento para análise e interpretação de todas as situações implicadas no tema, como também outras questões indiretamente imbricadas nele. Isso se destina, principalmente a

[...] abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinam o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992, p. 29).

É fundamental que o educando identifique associações entre os temas abordados, seja mediante conceitos, ou seja, identificando fenômenos com algum vínculo com as informações apontadas. O educador continua com sua atitude contextualizadora, cabendo-lhe apresentar novos questionamentos não expostos pelo grupo/equipe. Essa é a chance que o educador tem para formalizar conceitos ainda não aprofundados pelos grupos. Nessa atividade, apresenta-se o que foi realizado nas duas etapas anteriores. A produção textual elaborada pelo grupo, como resposta para a questão inicial, é socializada com os colegas. Será neste momento que o grande grupo em conjunto com o educador irá trazer questionamentos e informações adicionais sobre o que foi apontado.

Essas diferentes e novas problematizações extrapolam a problematização inicial, que em um primeiro momento busca compreender a natureza da visão do olho humano e suas anomalias. Neste contexto, os educandos, ao serem conscientizados dessa realidade, são confrontados com a questão: “Como podemos prevenir, diagnosticar e tratar as anomalias ligadas a visão?”. Ao respondê-la, o educador pode propor a sala o desafio de levar esses conhecimentos para a comunidade escolar e familiar.

3 DESCRIÇÃO DE CONTEÚDOS DAS ANOMALIAS DA VISÃO

Em geral, a visão é a faculdade pela qual, por meio de um órgão visual, se percebe o entorno que rodeia o sujeito. Muitos organismos vivos possuem receptores fotossensíveis capazes de reagir ante determinados movimentos e estímulos luminosos, mas a verdadeira visão supõe a formação de imagens no cérebro (Ribeiro Filho, 2002).

No entanto, os olhos dos distintos organismos percebem imagens de características diversas, geralmente diferentes das percebidas pelos seres humanos. Apresentamos aqui uma estratégia de ensino centrada basicamente na visão dos seres humanos, considerando o olho como um instrumento ótico de alta precisão, a qual se adequarão todos os dispositivos de

natureza ótica ou eletrônica feitos pelo homem, que utilizem o sentido da visão como sistema de transferência de informação.

Porém, esta estratégia de ensino voltada para a visão humana, orienta-se para a ampliação de conhecimentos sobre suas anomalias e sobre os observadores anômalos.

Refletindo diretamente em seu cotidiano, sabe-se que o ser humano é capaz de igualar qualquer cor mediante mistura aditiva de cores primárias e a ampla gama de cores que é possível distinguir. Cabe perguntar, então, se as sensações de cor de pessoas distintas são as mesmas e se todas as pessoas possuem a mesma capacidade de discriminação de cores. Por consequência, há um grande número de pessoas que não se ajustam dentro dos limites ao observador padrão, observando-se diferentes gradações em variadas anomalias que queremos com os educandos construir conhecimentos (Santos *et al.*, 2010).

Assim, classificamos os tipos de anomalias em resposta ao efeito produzido pela nitidez das imagens formada no olho. No entanto, podemos distinguir entre defeitos de nascença e deficiências adquiridas.

Nesta perspectiva, podemos citar algumas anomalias que foram trabalhadas na estratégia de ensino utilizada, apresentada aqui em no nosso produto, sendo elas: Miopia, Hipermetropia, Astigmatismo, Catarata, Presbiopia, Glaucoma, Leucoma, Úlcera e Daltonismo. No quadro a seguir apresentamos algumas referências que podem auxiliar na busca da descrição de cada anomalia.

- GASPAR, Alberto. **Física**. São Paulo: Ática, 2000.
- HEWITT, P. **Física Conceitual**. Bookman, Porto Alegre, 2008.
- KAZUHITO, Yamamoto; FUKU, Luiz Felipe. **Física para o Ensino Médio**. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.
- PICCININ, Marcos Rogério Mistro et al. Baixa prevalência de discromatopsia, pela 4ª edição do teste pseudo isocromático HRR (Hardy, Rand e Rittler), da população indígena de etnia Terena da aldeia Lalima na região de Miranda: Mato Grosso do Sul. **Arq Bras Oftalmol**. 2007;70(2):259-69.
- RIBEIRO FILHO, Aurino. Os quanta e a física moderna. In: ROCHA, José Fernando (Org). **Origens e evolução das ideias da física**. Salvador: EDUFBA, 2002. p. 298-359.
- SAMPAIO & CALÇADA, JOSÉ LUIZ & CAIO SÉRGIO. **Óptica - A luz**. São Paulo: Atual Editora, 2005.
- SANTO, A. F., SIMÕES, C., STEINICKE, G. O., & SAITO, S. H. **Óptica do olho Humano**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2014.
- SANTOS, A. F. et al. O estabelecimento das ciências no Brasil: estudos de casos. In: BELTRAN, M. H. R.; FUMIKAZU, S.; TRINDADE, L. S. P. **História da ciência – tópicos atuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

4.PRIMEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI)

PRIMEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO (PI): PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Objetivos:

- Criar um ambiente reflexivo para o início da problematização, organizando a sala em roda de conversa.
- Analisar a participação dos educandos, por meio de questões problematizadoras relacionadas ao temática proposta.
- Criar um ambiente democrático e participativo promovendo a dialogicidade.
- Entender as concepções prévias (Senso comum) dos educandos.
- Incentivar o desenvolvimento e promover um espírito investigativo por meio de elaborações de estruturas em 2D e 3D.

Conteúdo:

Conhecimentos prévios (Senso comum) dos educandos, luz, visão e estruturas do olho.

Tempo estimado: Quatro encontros, sendo cada encontro realizado com a duração de 2 horas.

Materiais de apoio: Dispositivos Sensoriais (Quadro 1)

4.1 Plano de Aula 1

Descrição - Para delinear a problematização do tema “Visão e suas anomalias”, trabalha-se em uma primeira abordagem com elementos sensoriais sem a visão e, em uma segunda, com a visão. Dando ênfase aos conceitos que os educandos trazem do seu dia a dia, que podem possibilitar a construção do conhecimento anomalias ligadas à visão.

As atividades divide-se em: quatro com ausência da visão, uma com visão parcial e uma com visão integral. No quadro 1, contém as atividades sugeridas e uma breve descrição dos objetos a serem utilizados.

Quadro 1: Atividades realizadas no primeiro encontro

Atividade 1	Caixa de sapatos lacrada, contendo alguns objetos não identificados.
Atividade 2	Os educandos vendados em uma sala escura, investigando três recipientes contendo três elementos distintos: areia, ração e pedra.
Atividade 3	Escrita do nome no quadro com giz e olhos vendados.
Atividade 4	Caminhada, guiada por um colega, em diferentes ambientes da escola com os olhos vendados.

Atividade 5	Utilização de óculos de proteção, para identificação de letras em um papel, com as lentes alteradas (embaçadas com silicone).
Atividade 6	Projeção por reflexão e refração, utilizando lupa, espelhos, vela, apontador LASER e lanterna de LED.

Fonte: Dados do autor

A cada atividade de reflexão e descoberta, por meio de rodas de conversa, os educandos podem ser estimulados a apresentar suas opiniões para poder verificar as vivências, ideias e concepções prévias que trazem (fruto de suas vivências) possibilitando que se aproximem do tema “Visão e suas Anomalias”, que até este momento não poderá ser revelado pelo educador.

4.2 Plano de Aula 2

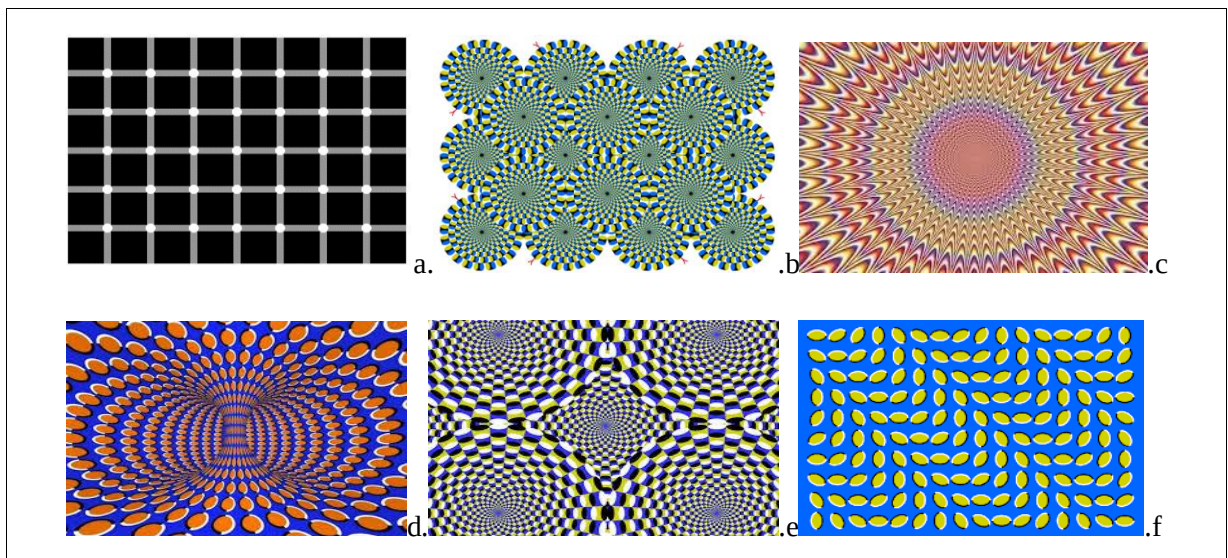
Descrição - Com atividades que envolvem aspectos da visão, a chamada “ilusões visuais”. Propomos que os educandos trabalhem atividades por meio da observação de dezessete imagens: nove imagens que contêm dupla representação (Quadro 2), seis que iludem o movimento (Quadro 3), uma que gera cores complementares (Quadro 4) e uma que ilude movimento e gera cores complementares (Quadro 5). Por meio das observações, pode-se trabalhar e identificar as diferentes percepções de cada educando, uma vez que nem todos percebem igualmente as diversas situações.

Quadro 2: Imagens que contêm dupla representação¹

¹ Disponível em: <<https://misteriosdomundo.org/35-ilusoes-de-opticas-que-vao-fazer-voce-questionar-a-sua-sanidade/>>. Acesso em: 15/01/2019



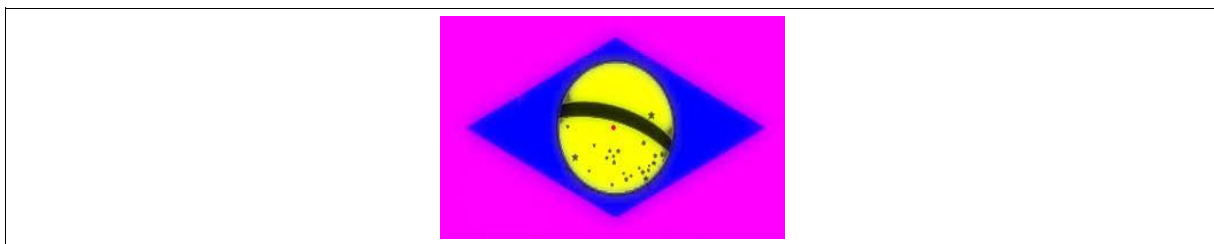
Quadro 3: Imagens que iludem o movimento²



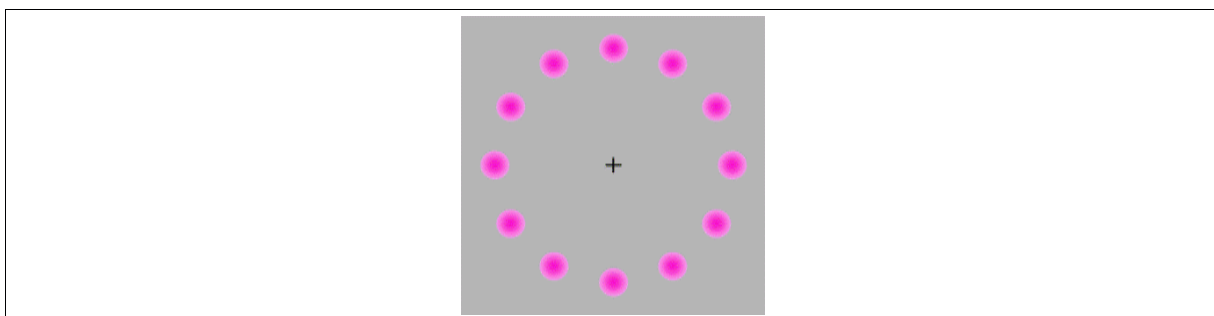
Quadro 4: Imagem que gera cores complementares³

² Disponível em: < <http://www.tecnoartenews.com/share/ilusao-de-otica-imagens-que-enganam-seus-olhos/>>. Acesso em: 15/01/2019.

³ Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=6ZUX-2d0OHM>>. Acesso em: 15/01/2019



Quadro 5: Imagem que ilude movimento e cores complementares⁴



A proposta desta atividade é possibilitar aos educandos a observação de imagens em duas situações distintas, feita rapidamente e em um tempo maior: na primeira observação, os educandos apresentam as impressões o que pode gerar dificuldades nas suas descrições, e na segunda observação, as interpretações podem melhorar e se adequarem a finalidade da proposta.

Possibilitando a curiosidade sobre alguns elementos do olho ligado a visão, como a retina e a fóvea, podendo promover um crescimento no interesse das estruturas internas do globo ocular pelo educando.

4.3 Plano de Aula 3

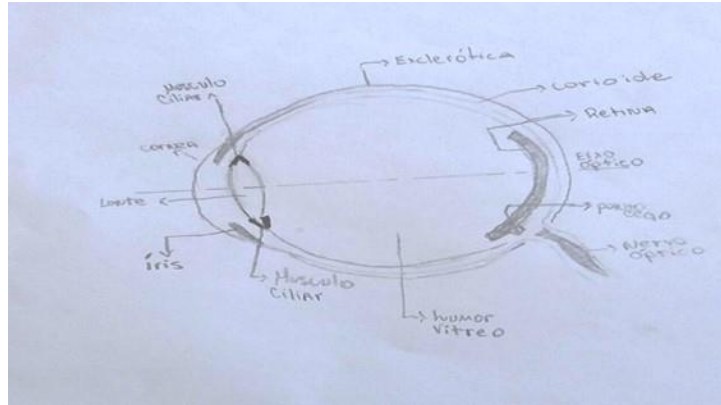
Descrição – Nesse encontro é proposto para a turma a realização de uma primeira investigação sobre as estruturas do olho. Para tal, são estabelecidas duas atividades práticas com o uso de tintas guache, esferas de isopor e papéis A4. Neste momento o educador pode solicitar aos educandos que elaborem modelos do olho em 2D e 3D. Para cumprir a tarefa, propomos que os educandos sejam reunidos em trio e disponibilizados para consulta diferentes materiais: anotações, vídeos, slides e o livro didático de física do segundo ano do ensino médio, todos ofertados pelo educando. Eles podem, durante a elaboração das estruturas, trocar ideias e materiais entre eles.

Durante a realização das atividades, procura-se não fazer indagações e intervenções, apenas propor que, ao término, um membro do grupo vá expor à turma o resultado e o que

⁴ Disponível em: <<https://misteriosdomundo.org/35-ilusoes-de-opticas-que-vao-fazer-voce-questionar-a-sua-sanidade/>>. Acesso em: 15/01/2019

representa, comentando as facilidades e dificuldades encontradas. Por consequência, a seguir, nas figuras de 1 e 2, apresentamos alguns exemplos de imagens das estruturas elaboradas em papel A4 e em casca esférica de isopor.

Figura 1: Desenho-1, estrutura 2D do olho em papel A4



Fonte: Dados dos autores

Figura 2: Estrutura 3D do olho em casca esférica de isopor



Fonte: Dados dos autores

Neste encontro, o educador pode promover uma evolução na problematização. Os educandos podem levantar novas questões sobre a estrutura do olho e passarem a produzir materiais autorais em 2D e 3D do olho.

4.4 Plano de Aula 4

Descrição Em roda de conversa, os educandos podem reforçar seus questionamentos sobre o funcionamento da visão, momento em que o educador aproveita as dúvidas emergentes para resgatar os elementos trabalhados nos três primeiros encontros. Após esta discussão inicial, é solicitado ao grupo a elaboração de questionamentos na forma de pergunta

por escrito: onde cada educando escreve uma pergunta, que acredita ser relevante sobre o tema e, em seguida, apresenta para a turma, aguardando que alguém a responde.

Não logrando êxito nessa primeira abordagem o educando viabiliza em seguida, a leitura de um texto, aqui apresentamos como exemplo o com o título: “Metade da população do Brasil e do mundo será míope em 2050⁵”, sendo sua leitura feita coletivamente. No término da leitura, o educando pode solicitar que elaborem quatro questões a ser apresentada a turma.

Proporcionando quatro rodadas, sendo que o educando em cada ciclo apresenta uma das quatro questões. Ao final do encontro, juntamente com o educador, a turma pode elaborar, a partir das questões individuais, quatro questões gerais que passam a ser norteadoras dos próximos encontros.

⁵ <http://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/02/ate-2050-quase-metade-da-populacao-mundial-sera-miope.html>. (Acesso em 08 de janeiro de 2019)

No quadro 6, apresentamos um resumo da problematização inicial.

Quadro 6: Momento de Problematização Inicial

Conceitos levantados	Luz e visão; lentes, espelhos e fontes luminosas; estrutura do olho e formação de imagem; tipos de anomalias visuais. Os educandos puderam expor uma compreensão própria desses conceitos, que foram levantados por meio de diálogo e discussões durante as dinâmicas de grupo.			
Objetivos pedagógicos	● Criar um ambiente no qual os educandos possam refletir os diferentes aspectos ligados à visão humana. ● Analisar a produção textual dos educandos e como se dá o seu compartilhamento, promovendo momentos e dinâmicas para a troca de ideias e a produção de conhecimento. ● Aplicar durante os encontros com os educandos reflexões que permitam aguçar seus sentidos e sua curiosidade cognitiva sobre o tema “Visão e suas anomalias”, identificando os diferentes tipos de anomalias presentes em seu ambiente escolar e familiar. ● Entender a troca de conhecimento como uma forma de se enriquecer a leitura do mundo, proporcionando um ambiente inclusivo e diversos em opiniões. ● Entender que momentos de leitura individual ou em grupo promovem o melhor embasamento de opiniões, possibilitando debates frutíferos e ricos nas rodas de conversa.			
Dinâmica dos encontros	1º Encontro: Realização de atividades de sensibilização e experimentação; 2º Encontro: Visualizações de imagens que enganam a visão humana (ilusões de óptica); 3º Encontro: Concepção alternativa da representação do olho pelos educandos; 4º Encontro: Elaboração das questões orientadoras da problematização inicial. Durante os encontros, buscou-se promover com os educandos: a interação e dialogicidade; a leitura, discussão e troca de ideias; e a realização de tarefas em grupo e coletivas. Ao final da PI, os educandos levantaram questões que orientaram o desenvolvimento dos dois próximos momentos pedagógicos.			
Recursos pedagógicos	Texto Jornalístico – “Até 2050, quase metade da população mundial será míope¹”. Conjunto de imagens sobre ilusões de óptica⁶. Vídeo 1 - Como Enxergamos - Anatomia do olho - Clínica Franca Visão². Vídeo 2 - Óculos de sol falsos podem trazer diversos problemas à vista³. ¹http://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/02/ate-2050-quase-metade-da-populacao-mundial-sera-miope.html. (Acesso em 08 de janeiro de 2019) ²https://misteriosdomundo.org/35-ilusoes-de-opticas-que-vao-fazer-voce-questionar-a-sua-sanidade/. (Acesso em 08 de janeiro de 2019) ³https://www.youtube.com/watch?v=0TGo7LPOGm4&t=3s. (Acesso em 08 de janeiro de 2019) ⁴https://www.youtube.com/watch?v=-ejsd8BZpQ&t=1s. (Acesso em 08 de janeiro de 2019) O código QR permite acesso ao sítio indicado, utilizando aplicativo de leitura do código QR pelo celular.			
Código QR				
	Link 1	Link 2	Link 3	Link 4

Fonte: Dados dos autores

Porém, os encontros foram planejados em um total de quatro, conforme planejamento do educador, podem ser reduzidos para uma quantidade menor ou maior. Nessa perspectiva

apresentamos aqui uma estratégia, onde articulamos parâmetros de execução em um formato não obrigatório para os momentos da OC e AC.

5.0 SEGUNDO MOMENTO PEDAGÓGICO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC)

Objetivos:

- Entender os conceitos necessários para a compreensão do tema e das questões levantadas na problematização inicial.
- Estimular a participação dos educandos nos encontros com utilização de atividades variadas.
- Criar um ambiente democrático e participativo por meio do diálogo.

Conteúdo:

Natureza da luz, Estruturas do olho humano, Refração, Reflexão, Espectro Eletromagnético e Formação de imagens no olho.

Tempo estimado: Sete encontros com duração de 2 horas para cada encontro.

5.1 Plano de Aula 5

Descrição – Nesse momento, oportuniza a introdução de materiais didáticos estruturados, que são trabalhados em aulas expositivas dialogadas, e atividades com uso de projeções, simulações e vídeos, seguido de rodas de conversa para que os educandos possam fazer suas indagações.

Diante do exposto, os educandos nesse primeiro encontro da OC, são apresentados ao tema “Luz e Visão”, realizando reflexões sobre os contextos históricos⁶ de como o homem elaborou os conceitos de luz e visão ao longo dos séculos. Além do contexto histórico, pode-se utilizar simulações disponíveis na internet no sítio do *Phet*⁷, para apresentar os fenômenos da reflexão e da refração da luz, básicos na compreensão da óptica e dos mecanismos da visão.

Para uma construção do conhecimento com elementos ligados ao dia a dia dos educandos, pode-se viabilizar o uso de elementos de desenhos em quadrinhos, aqui sugerimos o personagem *Ciclope do X-Men*⁸ para facilitar a compreensão da relação visão e luz, apresentadas pelos estudiosos do século V a.C. Após a introdução histórica, sugerimos a apresentação da estrutura do olho tridimensional, para isso, pode-se utilizar de vídeos disponíveis no Youtube de acordo com a escolha do educador para esse momento.

⁶ www.spf.pt/magazines/GFIS/119/article/982/pdf Acesso em: 24 /01/2019

⁷ https://phet.colorado.edu/pt_BR/ Acesso em: 24 /01/2019

⁸ [http://pt-br.xmen-comics.wikia.com/wiki/Ciclope_\(Scott_Summers\)_\(Terra-616\)](http://pt-br.xmen-comics.wikia.com/wiki/Ciclope_(Scott_Summers)_(Terra-616)). Acesso em: 24 /01/2019

Figura 4: Estrutura 3D do olho com o cristalino

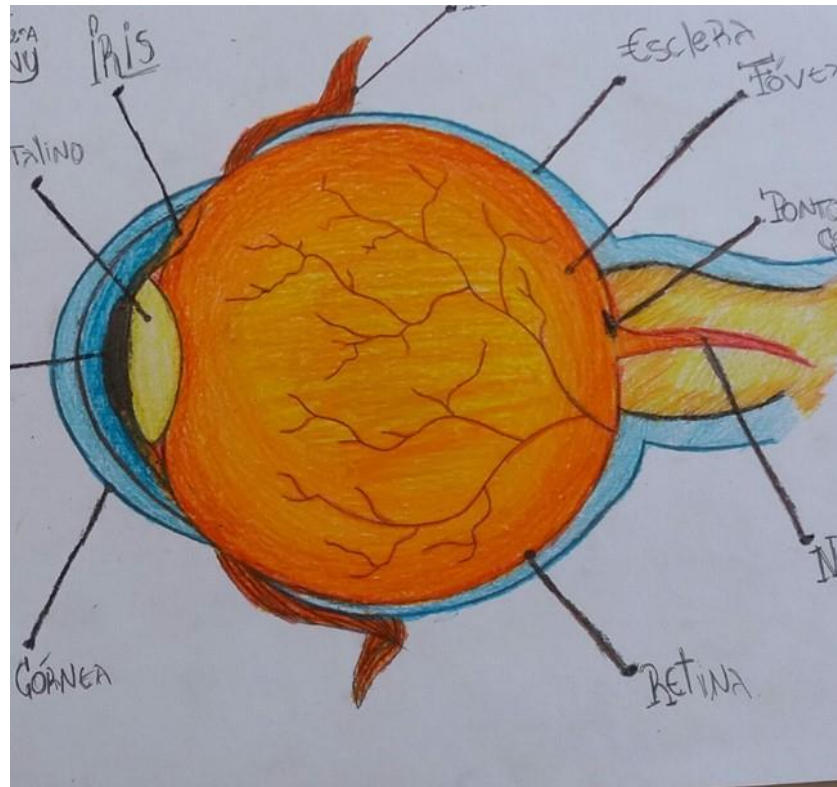


Fonte: Dados dos autores

5.4 Plano de Aula 8

Descrição – Neste encontro, é proposto a elaboração da representação em desenho das estruturas de um olho emetrope de perfil, com os elementos externos, internos e os respectivos nomes. Porém pode ser disponibilizados papéis A3, lápis de cor e giz de cera, e solicitar aos educandos que desenhem as estruturas usando cores como forma de facilitar a identificação dos elementos. Para isso, a turma pode ser dividida em grupos com quatro educandos e após são solicitados que ao final da elaboração do olho em 2D, o apresentem a turma, abaixo temos um exemplo de representação do olho emetrope em papel A3.

Pintura-3 em papel A3 da estrutura 2D do olho



Fonte: Dados dos autores

5.5 Plano de Aula 9

Descrição – Neste encontro, os conceitos podem ser trabalhados com a investigação dos perigos ligados a exposição prolongada dos olhos a altas intensidades luminosas, sem a devida proteção, e os possíveis danos futuros que podem causar. Para subsidiar a discussão utiliza-se de apresentações de vídeos e atividades experimentais.

Para as experimentações, podem ser utilizados um apontador LASER com espelho planos e lupas, para demonstrar o fenômeno do espalhamento da luz. Isto possibilita esclarecimentos dos mecanismos de sensibilidade da íris, uma vez que a íris de cor clara possui maior sensibilidade que a de cor escura, adiantando os processos da catarata, quando ocorrem exposições em meios com altas intensidades de espalhamento da luz.

A discussões são potencializadas propondo para a turma, uma pesquisa de campo junto aos avós, irmãos, vizinhos e colegas, a respeito da existência dessas anomalias. Solicitando que descubram na sua respectiva cidade os locais onde se realizam tratamentos de forma preventiva ou emergencial dos problemas de visão e eles trariam para o próximo encontro.

5.6 Plano de Aula 10

Descrição: No décimo encontro da OC, por meio de uma aula expositiva dialogada com slides e imagens sobre as principais anomalias que podem ocorrer durante a vida de uma pessoa, como: miopia, hipermetropia, astigmatismo, presbiopia, e outras de menor ocorrência, como ceratocone e perfuração da córnea.

Nesta perspectiva, após a apresentação dessas anomalias, por meio de materiais didáticos eletrônicos e vídeos disponibilizados na rede de computadores, apresenta-se as correções oferecidas pela medicina atual. Entre as correções apresentadas, destaca-se o PRK (PhotoRefractive Keratectomy = ceratectomia fotorrefrativa) realizadas com LASERS, que permitem a correção da miopia, hipermetropia e astigmatismo, muito comum nos dias de hoje. Em seguida, a turma investiga sobre formas para mitigar algumas das anomalias, por meio de processo de prevenção e cuidado com os problemas de visão.

Ao finalizar o encontro, mostra-se um vídeo que aborda uma cirurgia de transplante de córnea, o que pode gerar vários questionamentos por parte dos educandos, aqui citamos alguns colhidos nessa estruturação exemplos apresentados abaixo.

- *Qual o “grau” máximo que um olho suporta com miopia e hipermetropia?*
- *Quais outras cirurgias podem se feitas para corrigir as anomalias, além da cirurgia com uso da luz LASER?*
- *Qual a interferência da cor da íris para a visão?*
- *Qual seria a cor de íris mais adaptada para uma pessoa que passasse a maior parte da vida em um ambiente com pouca iluminação?*

Captando da turma o interesse pelas prevenções e correções das anomalias, explicitado pelos questionamentos gerados durante as atividades e pela preocupação com o acesso público para a realização de cirurgias.

5.7 Plano de Aula 11

Descrição: No último encontro do momento OC, pode-se utilizar os conceitos construídos para apresentar respostas para as questões elaboradas na PI e as que surgirem nos encontros anteriores da OC. É o período que se explora sistematicamente os conceitos incorporados pelos educandos, desde as problemáticas iniciais, que podem ser compreendidas pelo mesmo conteúdo.

Para isso, pode-se solicitar aos educandos a realização de pesquisas, captando algumas informações sobre os locais e profissionais ligados a saúde do olho. Essas informações, são coletadas utilizando a sala de tecnologia (sala de informática) por meio de pesquisas realizadas em sites oficiais dos governos: municipal, estadual e federal.

Observando alguma carência de informações disponíveis sobre locais e profissionais disponíveis para a população em geral, sendo constatada a limitação no atendimento adequado para a prevenção e o tratamento a problemas de visão. O grupo pode propor reivindicações se comprometendo a promover ações perante os órgãos públicos, apresentando algumas soluções, com argumentação clara envolvendo os conceitos construídos nos encontros da PI, OC e AC a respeito da óptica da visão.

No quadro 7, apresentamos um resumo da organização do conhecimento.

Quadro 7: Momento de Organização do Conhecimento

Conceitos trabalhados	Luz (construção histórica do conceito); luz e visão (estabelecendo relações); conceitos físicos da óptica (reflexão, refração, tipos de espelhos e lentes, natureza eletromagnética da luz); representação 2D e 3D do olho; formação da imagem na retina; anomalias visuais; estudo dos danos gerados à visão pela luz UV. Os educandos puderam a partir das dinâmicas construir seus conhecimentos e expô-los durante as rodas de conversa.
Objetivos pedagógicos	● Criar um ambiente no qual os educandos possam refletir os diferentes aspectos dos conceitos de luz e de visão humana. ● Analisar a produção textual dos educandos e como se dá o seu compartilhamento, promovendo momentos e dinâmicas para a troca de ideias e a produção de conhecimento. ● Aplicar durante os encontros dinâmicas que estimulem os educandos a exporem suas ideias e dúvidas a respeito dos conceitos científicos estudados e que permitam aguçar seus sentidos e sua curiosidade cognitiva sobre o tema “Visão e suas anomalias”, identificando os diferentes tipos de anomalias presentes em seu ambiente escolar e familiar. ● Entender, por meio da pesquisa, a busca e a troca de conhecimento como uma forma de se enriquecer a leitura do mundo, proporcionando um ambiente inclusivo e diversos em opiniões. ● Entender que momentos de leitura individual ou em grupo promovem o melhor embasamento de opiniões e o desenvolvimento da escrita, possibilitando debates frutíferos e ricos nas rodas de conversa. ● Entender que uma aprendizagem libertadora propicia ao educando uma participação histórica no mundo.
Dinâmica dos encontros	5º e 6º Encontros: Fundamentação dos conceitos ligados à natureza da luz e da visão; 7º e 8º Encontros: Estudo e elaboração da estrutura do olho em 2D e 3D; 9º Encontro: Estudo das anomalias visuais; 10º Encontro: Perigos e cuidados para a saúde dos olhos; 11º Encontro: Pesquisa sobre “Acesso a unidades de saúde para cuidados com os olhos”. Durante os encontros, buscou-se promover com os educandos: a interação e dialogicidade; a leitura, discussão e troca de ideias; e a realização de tarefas em grupo e coletivas. Entre o 6º e 7º encontros e o 7º e 8º encontros, os educandos foram orientados a realizarem pesquisas fora do ambiente escolar, em suas residências, como forma de aprofundarem seus conhecimentos sobre as estruturas do olho humano. Nos 10º e 11º encontros, foram realizadas pesquisas na sala de tecnologia sobre a saúde dos olhos em sites de universidades e de órgãos públicos de saúde do estado de MS.
Recursos pedagógicos	Livro texto da disciplina de física do 2º ano do ensino médio⁵ – Física v.2, Doca et. al. (2015). Material de apoio sobre “O ensino da Óptica da visão” e “Danos causados pela radiação UV” elaborado pelo educador⁶. Vídeo 1 - Anatomia do Olho Humano⁷. Vídeo 2 - O Corpo Humano 03 - Visão⁸.

	Quadro óptico plano (cedido por empréstimo pelo PIBID/INFI/UFMS). ⁵https://drive.google.com/file/d/0B2L4yej3zoJNYmR3OFotUUIXREI1a3B1dGdOYzl0Q2FSbWRJ/view?usp=sharing. (Acesso em 08 de janeiro de 2019) ⁶https://drive.google.com/file/d/1KyY4GUYiIqpuCRJAWAHMjHKhr9LqMStt/view?usp=sharing. (Acesso em 08 de janeiro de 2019) ⁷https://www.youtube.com/watch?v=bEiO2LPewYU&t=1s. (Acesso em 08 de janeiro de 2019) ⁸https://www.youtube.com/watch?v=xIAS9--R9TY&t=2s. (Acesso em 08 de janeiro de 2019) O código QR permite acesso ao sítio indicado, utilizando aplicativo de leitura do código QR pelo celular.			
Código QR				
	Link 5	Link 6	Link 7	Link 8

Fonte: Dados dos autores

6.0 TERCEIRO MOMENTO PEDAGÓGICO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC)

Objetivos:

- Analisar a incorporação dos conceitos pelos educandos.
- Lembrar os educandos para realizarem articulações entre os conceitos e as situações vivenciais.
- Criar um ambiente democrático e participativo por meio da dialogicidade.

Conteúdo: Conhecimento da óptica, Formação de imagens no olho, compreensão da estrutura do olho e suas principais anomalias, espectros eletromagnéticos, Prevenção e cuidados à saúde da visão

- **Tempo estimado:** Total de 4 encontros, sendo cada realizado com a duração de 2 horas.
- **Materiais de apoio:** Vídeos, slides e sites de órgãos públicos.

6.1 Plano de Aula 12

Descrição: Sugerimos neste último momento, a distribuição de um questionário com número definido pelo educador de questões, com objetivo de identificar o aprendizado da óptica da visão. Onde se promove nos participantes a possibilidade de argumentarem livremente as questões, não sendo necessário respondê-las de forma ordenada, mas de acordo com a facilidade e fluidez de seu domínio conceitual. Para identificar o aprendizado de cada um, não é imposta uma resposta padrão aos educandos, elas podem ser de acordo com sua compreensão.

6.2 Plano de Aula 13

Descrição: Nesse encontro, procura-se trabalhar com vídeos que abordem os saberes que podem ser aplicados ao dia a dia dos educandos, principalmente, os conceitos de ondas eletromagnéticas associados a ações de prevenção a problemas de visão.

Com foco maior nas radiações ultravioleta (UVA, UVB e UVC), que colaboram com o surgimento da catarata, principalmente, na fase idosa, assim sugerimos que a turma trabalhe com a questão: “O uso de lentes “piratas” pode causar danos irreversíveis ao olho?”.

Sabe-se que as lentes de óculos “piratas” não possuem filtros adequados para o UV e, associadas a sua cor escura, levam a dilatar a pupila, o que provoca maior incidência desta radiação nas regiões internas do globo colaborando com a formação da catarata e demais anomalias. Nessa perspectiva, o educador pode propor ao final do encontro a elaboração de argumentos por escrito, com aplicações dos conceitos construídos após os momentos de reflexão dos conceitos das radiações UV.

6.3 Plano de Aula 14

Descrição: Nesse encontro, sugerimos a análise com a turma do uso excessivo das tecnologias de comunicação (celular, tablete e computador), utilizadas constantemente no ambiente escolar e social, levando a um excesso de exposição e causando danos a visão. Para introduzir o tema, pode-se recorrer a um texto, já apresentado como exemplo em encontros anteriores, que tinha como título “Metade da população do Brasil e do mundo será míope em 2050¹⁰”. A leitura do artigo permite a indução de um ambiente de discussão onde se elege junto com a turma ações de prevenção e de moderação no uso dos dispositivos digitais no dia a dia.

Após a leitura do texto, sugerimos a discussão de hábitos que promovem a exposição excessiva e as medidas que permitem amenizar os males. Pode mencionar a prática orientada pelos especialistas conhecida como “vinte, vinte e vinte”. Consta na prática, no momento em que se percebe o desconforto visual durante uma leitura, realizar um descanso de vinte minutos, olhando um objeto a vinte metros de distância e piscando vinte vezes por minuto. Esse método pode despertar a curiosidade, uma vez que a maioria dos educandos da turma podem não o conhecer.

Porém nesse encontro, orientamos que os educandos elaborarem em casa individualmente pequenos textos argumentativos falando sobre as diversas anomalias, a

¹⁰ <http://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/02/ate-2050-quase-metade-da-populacao-mundial-sera-miope.html>. (Acesso em 08 de janeiro de 2019)

correção visual com o uso de óculos, as ações preventivas, a pouca presença de oftalmologistas e as condições de assistência em unidades de saúde.

6.4 Plano de Aula 15

Descrição: Elaboração de Carta de Solicitação e Soluções

A última atividade desenvolvida, consiste em propor a elaboração de uma “Carta de Solicitação e Soluções” que pode apresentar falas articuladas com os conceitos da óptica da visão construídos durante os encontros, para prevenção e cuidados com as anomalias ligadas à visão, para seus colegas e comunidade limítrofe. Cada educando deve ter a liberdade em apresentar seu aprendizado e argumentações na forma textual reivindicando dos órgãos públicos, sobre a acessibilidade ao médico oftalmologista e aos locais de atendimento à saúde do olho.

Essa atividade demonstra os conhecimentos construídos pelos educandos, à capacidade de refletir sobre sua responsabilidade em contextos sociais como ser integrado ao mundo, por meio de mudanças atitudinais com ganho de criticidade frente a temática trabalhada. Os educandos podem ser avaliados durante todo o desenvolvimento dos três momentos pedagógicos, especialmente, na etapa de aplicação do conhecimento.

No quadro 4, apresentamos um resumo da aplicação do conhecimento.

Quadro 4: Momento da Aplicação do Conhecimento

Conceitos aplicados	Óptica geométrica (propagação da luz, refração, reflexão, espelhos, lentes, natureza eletromagnética da luz); Estrutura do olho; Formação das imagens (pelos dispositivos ópticos e pelo olho); Anomalias visuais; Prevenção e cuidados para a saúde do olho.
Objetivos pedagógicos	● Criar as condições necessárias para motivá-los a apresentarem por meio de produções textuais seu aprendizado, tanto individualmente como coletivamente; ● Criar as condições necessárias para um ambiente coletivo produtivo, tornando-o harmonioso e desafiador, de forma a incentivar o coleguismo e a autonomia dos educandos na construção e aplicação do conhecimento; ● Aplicar o conhecimento científico na produção de respostas e ações nas atividades pedagógicas propostas pelo educador e geradas pelos educandos nas rodas de conversa, sobre o tema inicial e temas correlatos; ● Entender as associações relacionadas ao tema com as ações coletivas e políticas de interesse comum aos educandos e aos familiares, que promovam melhoras no seio social, voltados a prevenção e cuidados para a saúde do olho. ● Entender que uma aprendizagem libertadora propicia ao educando uma participação histórica no mundo.
Dinâmica dos encontros	12º Encontro: Aplicação do conhecimento em uma avaliação estrutura pelo educador; 13º e 14º Encontros: Preparação do ambiente para a realização da avaliação crítico-reflexiva; 15º Encontro: Avaliação crítico-reflexiva: elaboração da Carta de Solicitação e Soluções. Buscou-se promover ao longo dos quatro encontros um ambiente favorável para se discutir questões ligadas ao tema e a consciência crítico-social dos educandos. Os educandos responderam a questões que emergiram no momento PI, seguido da elaboração de proposições que permitissem apresentar soluções à população desassistida para cuidados com a saúde do olho. A produção textual individual e coletiva dos educandos permitiu a

	elaboração de uma carta de solicitação e soluções, dirigida aos gestores públicos municipais e estaduais.		
Recursos pedagógicos	Vídeo 1 - Eletromagnetismo - Espectro Eletromagnético ⁹ . Vídeo 2 - Tipos de Transplante de córnea ¹⁰ . ⁹ https://youtu.be/-C2erXakQIQ . Acesso em 08 de janeiro de 2019 ¹⁰ https://youtu.be/IGJnl9uNDBw . Acesso em 08 de janeiro de 2019 O código QR permite acesso ao sítio indicado, utilizando aplicativo de leitura do código QR pelo celular.		
Código QR		 Link 9	 Link 10

Fonte: Dados dos autores

7. Fala aos Educadores

Os Três Momentos Pedagógicos como dinâmica metodológica, são necessários tendo como objetivo a sistematização por meio de questionamentos iniciais em roda de conversa, na qual o educador irá enriquecer os conceitos prévios dos educandos (senso comum), promovendo a construção de um saber dentro de um conhecimento científico com elaborações que promovem um distanciamento crítico e a percepção de noções equivocadas.

De acordo com Freire (2004; 2006) só se pensa educação a partir daquilo que é fundamental à vida dos seres humanos, ou seja, consciência do inacabamento. Consciência que leva o ser humano à busca processual e permanente de si mesmo, isto é, seguir na direção de sua humanização.

Pelo exposto, com estratégias que promovem a dialogicidade nas atividades que utilizam representações em 2D e 3D por meio dos momentos de sensibilização e elaboração da Carta de Solicitação e Soluções, utilizadas como estratégias de ensino e articuladas para contribuir na aprendizagem de conceitos da óptica da visão, almejando promover a potencialização de aspectos cognitivos dos educandos, tais como: Autonomia, Empoderamento, Consciência Crítica e Leitura de Mundo.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento dessa estratégia permite aos educandos estabelecerem correlação entre os saberes abstratos-conceituais com a sua aplicabilidade, no seu contexto social e do trabalho. De modo que, os educandos conseguem identificar, em ações cotidianas, os conceitos construídos no ambiente de sala de aula promovidos em espaços formais de ensino.

Por fim, a dialogicidade e as problematizações podem proporcionar aos educandos uma reflexão crítica sobre as questões subjacentes que relacionavam os conhecimentos da óptica da visão, sendo aplicado em variados contextos sociais.

Logo, essa perspectiva oportuniza uma aula dialogada, na qual a troca articulada de experiências e informações é de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem dos educandos.

REFERÊNCIAS

Bazzo, W. A. (1998). **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora para o ensino de ciências na educação formal**: relato e análise de uma prática educacional na Guiné-Bissau. Instituto de Física, USP. São Paulo, 1982. p. 227.

_____; ANGOTTI, J. A. **Física**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1992.

_____; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 56. ed. Ver. E atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2004. (Coleção Leitura).

_____, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GASPAR, Alberto. **Física**. São Paulo: Ática, 2000.

HEWITT, P. **Física Conceitual**. Bookman, Porto Alegre, 2008.

KAZUHITO, Yamamoto; FUKU, Luiz Felipe. **Física para o Ensino Médio**. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

LORENZONI, Marisa Borges; RECENA, Maria Celina Piazza. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE TERMOQUÍMICA POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NO CENÁRIO REGIONAL “QUEIMADAS” COM EXPERIMENTOS INVESTIGATIVOS.

LORENZONI, Marisa Borges; RECENA, Maria Celina Piazza. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE TERMOQUÍMICA POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NO CENÁRIO REGIONAL “QUEIMADAS” COM EXPERIMENTOS INVESTIGATIVOS.

MIZUKAMI, N. G. M. **Ensino**: As abordagens do processo. 6ª edição, Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MUENCHEN, C. **A Disseminação dos três momentos pedagógicos**: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. 2010. 137 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação de Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis.

PAZINATO, Maurícus Selvero; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes. Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

PICCININ, Marcos Rogério Mistro et al. Baixa prevalência de discromatopsia, pela 4ª edição do teste pseudo isocromático HRR (Hardy, Rand e Rittler), da população indígena de etnia Terena da aldeia Lalima na região de Miranda: Mato Grosso do Sul. **Arq Bras Oftalmol**. 2007;70(2):259-69.

RIBEIRO FILHO, Aurino. Os quanta e a física moderna. In: ROCHA, José Fernando (Org). **Origens e evolução das ideias da física**. Salvador: EDUFBA, 2002. p. 298-359.

SAMPAIO & CALÇADA, JOSÉ LUIZ & CAIO SÉRGIO. **Óptica - A luz**. São Paulo: Atual Editora, 2005.

SANTO, A. F., SIMÕES, C., STEINICKE, G. O., & SAITO, S. H. **Óptica do olho Humano**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2014.

SANTOS, A. F. et al. O estabelecimento das ciências no Brasil: estudos de casos. In: BELTRAN, M. H. R.; FUMIKAZU, S.; TRINDADE, L. S. P. **História da ciência – tópicos atuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2010.