



**Serviço Público Federal**  
**Ministério da Educação**  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**

Instituto de Física  
Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



REGINALDO DE OLIVEIRA BORGES

**VISÃO E SUAS ANOMALIAS:**  
**UMA ABORDAGEM DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO**  
**DA ÓPTICA**

Campo Grande - MS  
2019



**Serviço Público Federal**  
**Ministério da Educação**  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**

Instituto de Física  
Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



REGINALDO DE OLIVEIRA BORGES

**VISÃO E SUAS ANOMALIAS:**  
**UMA ABORDAGEM DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO**  
**DA ÓPTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito final para a obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências, sob orientação do Prof. Dr. Hamilton Perez Soares Corrêa.

Campo Grande - MS  
2019

REGINALDO DE OLIVEIRA BORGES

**VISÃO E SUAS ANOMALIAS:  
UMA ABORDAGEM DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO  
DA ÓPTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito final para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências.

Aprovada em 27 de Fevereiro de 2019

Prof. Dr. Hamilton Perez Soares Corrêa  
Presidente da banca/Orientador (UFMS)

Profa. Dra. Maria Amélia Monteiro  
Membro Externo (UFGD)

Prof. Dr. Wellington Pereira de Queirós  
Membro Interno (UFMS)

Prof. Dr. Dario Xavier Pires  
Suplente da banca (UFMS)

Campo Grande – MS  
2019

**Ao meu irmão Rogério (em memória)**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, os meus agradecimentos à minha família, em especial à minha querida mãe, por não duvidar em nenhum momento das minhas escolhas e sempre ofertar palavras de carinho, juntamente com sua infinita afetividade nos momentos difíceis enfrentados durante o período do mestrado.

Ao Prof. Dr. Hamilton Perez Soares Corrêa que, com sua imensa colaboração e paciência ao me orientar na dissertação de mestrado e abraçar as ideias, tornou possível a concretização do trabalho no curto período que tínhamos para escrevê-lo. Agradeço também pelo aprendizado obtido nas disciplinas obrigatórias do mestrado ministradas por esse inesquecível mestre, foram momentos de reflexão e descoberta, que contribuirão e muito com minhas práticas pedagógicas.

Aos meus colegas de trabalho por contribuírem flexibilizando meus horários para que eu pudesse ter dias disponíveis para cumprir todas as metas necessárias do mestrado. E também por me acolherem e ofertarem palavras positivas durante as conversas sobre os mais diversos assuntos, principalmente no âmbito de ensino e sugestões de transformações que as escolas públicas necessitam passar.

À minha noiva e futura esposa, por seu companheirismo, ao compreender que viagens, interações sociais com familiares, amigos e efetivação do casamento, poderiam ocorrer após o período de cumprimento do mestrado.

Por fim, quero demonstrar o meu agradecimento, a todos aqueles que, de um modo ou de outro, tornaram possível a realização da presente dissertação. A todos o meu sincero e eterno Muito Obrigado!

“Onde quer que haja mulheres e homens,  
há sempre o que fazer, há sempre o que  
ensinar, há sempre o que aprender”

(Paulo Freire)

## RESUMO

Nas escolas, o estudo da óptica é trabalhado normalmente priorizando conteúdos de análises geométricas de fenômenos luminosos em uma linguagem técnica, pré-determinada por livros didáticos e/ou apostilas. Nesta perspectiva, o ensino não aborda aspectos sociais ligados à realidade do dia a dia do educando, necessários em seu aprendizado, e quando trabalhados, em sua maioria, são superficiais e descolados do mundo contemporâneo. Como proposta contextualizadora, esta pesquisa propõe a investigação do ensino da óptica em uma abordagem problematizadora e temática, inspirada na pedagogia libertadora de Paulo Freire, utilizando o encaminhamento metodológico dos Três Momentos Pedagógico associado às Dinâmicas de Grupo. A pesquisa é de natureza participante estruturada nos momentos pedagógicos (Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento), tendo o tema “Visão e suas anomalias” como abordagem de ensino dos conceitos da óptica, da visão e suas anomalias. Os conceitos científicos, bem como o estudo das deficiências visuais, são tratados no campo crítico-social-reflexivo, levantando aspectos políticos sociais de enfrentamento da realidade pelas populações desassistidas com a falta de profissionais oftalmologistas e de tratamento em unidades básicas de saúde. A pesquisa foi desenvolvida no período do contra turno escolar, contando com a adesão de um grupo de 15 educandos e oriundos do primeiro ao terceiro ano do ensino médio e um educador da referida escola. Como resultado de pesquisa os participantes produzem uma carta de reivindicação dirigida aos órgãos e gestores públicos do estado e do município.

**Palavras-Chave:** Óptica da Visão. Os Três Momentos Pedagógicos. Ensino de Física.

## ABSTRACT

In schools, the study of optics is usually done prioritizing contents of geometric analysis of luminous phenomena in a technical language, pre-determined by didactic books and / or handouts. In this perspective, teaching does not address social aspects related to the day-to-day reality of the learner, necessary in their learning, and when most of the work is superficial and detached from the contemporary world. As contextualizing proposal, this research proposes the investigation of optics teaching in a problematic and thematic approach, inspired by the liberating pedagogy of Paulo Freire, using the methodological guidance of the Three Pedagogical Moments associated with Group Dynamics. The research is of a participative nature structured in the pedagogical moments (Initial Problematization, Organization of Knowledge and Application of Knowledge), having the theme "Vision and its anomalies" as a teaching approach of the concepts of optics, vision and its anomalies. The scientific concepts, as well as the study of visual deficiencies, are treated in the critical-social-reflexive field, raising social political aspects of coping with reality by the populations that are not treated with the lack of professional ophthalmologists and treatment in basic health units. The research was developed in the period of the school counter, with the participation of a group of 15 students from the first to the third year of high school and an educator of the school. As a result of the research the participants produce a letter of claim addressed to the state and municipal public bodies and managers.

**Keywords:** Vision Optics. The Three Pedagogical Moments. Teaching Physics.



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Momento de Problematização Inicial.....	38
Quadro 2: Momento da Organização do Conhecimento .....	45
Quadro 3: Momento da Aplicação do Conhecimento .....	51
Quadro 4: Contribuições de textos produzidos individualmente.....	57
Quadro 5: Comentários dos textos transcritos. ....	58

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Visualização do positivo a partir do negativo.....	41
Figura 2: Ilusão de tamanhos diferentes. ....	41
Figura 3: Aparente movimento de rotação. ....	42
Figura 4: Identificação falsa de pontos pretos .....	42
Figura 5a: Representação em 2D do olho elaborado na PI.....	43
Figura 5b: Representação em 3D do olho elaborado na PI.....	43
Figura 6a: Representação em 2D do olho elaborado na OC.....	47
Figura 6b: Representação em 3D do olho elaborado na OC.....	47
Figura 7: Representação de uma visão hipermetrope no quadro óptico .....	48
Figura 8: Representação de uma visão míope, hipermetrope e astigmática .....	48

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO</b>	<b>16</b>
2.1 O ENSINO NA ABORDAGEM DOS MOMENTOS PEDAGÓGICOS	22
2.2 AS DINÂMICAS DE GRUPO (DG) COMO ESTRATÉGIA EDUCACIONAL	27
2.3 SOBRE A PESQUISA PARTICIPANTE	30
2.4 METODOLOGIA DE ENSINO	33
2.5 OS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO ESTRUTURANTE DA PESQUISA	33
2.6 PRODUTO PEDAGÓGICO ELABORADO NA PESQUISA	37
<b>3 RELATO REFLEXIVO DOS ENCONTROS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA PARTICIPANTE</b>	<b>38</b>
3.1 O MOMENTO DE PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL	38
3.2 O MOMENTO DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC)	44
3.3 O MOMENTO DE APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO	51
<b>4 ANÁLISE DA CARTA DE SOLICITAÇÕES E SOLUÇÕES</b>	<b>63</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE A</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE B</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE C</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE D</b>	<b>107</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

Nasci em Campo Grande/MS, em 1980. Filho de pai não letrado e mãe com letramento básico, desde os três anos de idade convivo com um problema de visão no olho direito. Acometido por uma má formação da córnea, diagnosticada como ceratocone e, desde a infância, esse problema me obriga a visitar regularmente médicos oftalmologistas.

Infelizmente, na infância, minhas visitas foram aquém das necessárias devido à escassez de profissionais oftalmologistas em instalações médicas públicas na cidade. Com o tempo aprendi a conviver com tal anomalia, sem que eu e meus pais percebêssemos a evolução dos danos, por se tratar de doença degenerativa e silenciosa.

Entre os anos de 1987 a 1995, desenvolveu-se minha vida escolar no antigo primeiro grau (hoje, Ensino Fundamental), em grande parte na rede pública municipal e estadual, sendo intercalado com dois anos na rede privada. Neste período, no ano de 1992, fui acometido por uma úlcera ocular que agravou o problema no olho direito, evoluindo para perfuração da córnea e, praticamente, perda total da visão deste olho.

Segundo orientação médica da época, a lesão só poderia ser tratada no estado de São Paulo. Por limitação de recursos próprios para a realização de tratamento fora do estado de MS, como ação paliativa decidiu-se apenas em manter visita regular aos oftalmologistas existentes na cidade de Campo Grande, na esperança de que, em algum momento, a rede pública da cidade ofertasse tratamento mais adequado, fato que ocorreu somente quatro anos depois.

Terminado o primeiro grau em 1995, seguindo curso normal dos estudos, iniciei em 1996 o segundo grau (hoje, Ensino Médio) na rede estadual, período acompanhado da conquista do primeiro emprego e da chegada de tratamento oftalmológico mais adequado em Campo Grande. Após consultas com a recém-equipe especializada em transplante de córnea no estado de Mato Grosso do Sul, finalmente, foi solicitado meu encaminhamento na fila de transplante. Em meados de 1998, no término do segundo grau, recebi a notícia de que havia chegado a hora de realizar o transplante. Momento de grande preocupação e pouca informação, felizmente com desfecho positivo, o ato cirúrgico foi um sucesso.

Ao finalizar o ensino médio, por não ter condições de dar continuidade aos estudos, ingressei no mercado de trabalho, como a maioria dos jovens brasileiros de qualificação mediana. De 1999 a 2001, trabalhei como recenseador, ajudante de entregas e “faz tudo” na construção civil, nos poucos momentos de tempo livre, estudava em casa para realização de concurso público de média escolarização. No ano de 2001, tive infelizmente uma queimadura do olho direito com cimento, o que levou a perda da córnea transplantada. Fato que me abalou muito e me levou novamente para a fila de transplante. Nesse mesmo ano, decidi voltar aos estudos, momento que escolhi prestar concurso vestibular no curso de licenciatura em Física, visto meu interesse e afinidade pelas disciplinas de exatas. Somou-se a essa decisão, meu desejo em tornar-me professor.

Em 2002, após a divulgação da aprovação em concurso no curso de licenciatura em Física da UFMS, dei início a minha vida acadêmica, concluindo-a em 2005. Nesse período, no início de 2004, passei pelo segundo transplante de córnea, novamente com sucesso.

Meu contato com a prática docente fez-se em meados de 2003, quando comecei a lecionar aulas de física em escolas públicas de Campo Grande, onde ainda faço minha prática, mas agora com parte do período na rede de ensino pública e outra na rede de ensino privada. Completo em 2019 um total de dezoito anos de docência sem interrupção e é na docência que me realizo, é nela que encontro sentido no trabalho que realizo.

Com o passar dos anos, percebo um número grande de educandos com Visão e suas anomalias não tratadas. Comparando com a época em que convivi com tal problema, percebo que há ainda muito para mudar. Os educandos e seus familiares ainda se encontram desinformados e desassistidos pelo poder público, no que se refere ao acesso à prevenção e ao tratamento dos problemas da visão.

Na busca de soluções, colaborei com ações pedagógicas voltadas a educandos do Ensino Médio com aulas sobre a saúde do olho estendidas a ações de prevenções junto aos educandos do Ensino Fundamental. Com o auxílio de outros professores, em ações interdisciplinares, conseguimos ajudá-los a se conscientizarem da necessidade de consultas regulares a profissionais oftalmologistas e adquirirem bons hábitos no uso da visão. Inquieto com os resultados obtidos, senti necessidade de ampliar minha formação.

No início de 2010, cursei especialização em Metodologia do Ensino de Física na Faculdade Educacional da Lapa (FAEL), com o intuito de buscar fundamentos teóricos e metodológicos que pudessem colaborar na construção de ações mais efetivas e permanentes. O que, até aquele momento, contribuiu para dar continuidade aos projetos interdisciplinares voltados à saúde do olho que realizava

Em 2016, na procura de novos caminhos, retornei à universidade em que me graduei e, após aprovação em processo seletivo, ingresso no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFMS. Foi nesse momento que tive contato com Paulo Freire, por meio de meu atual orientador, e percebi que a pedagogia freiriana era o referencial teórico e metodológico que procurava, por ser uma abordagem importante para o desenvolvimento de projetos pedagógicos que procuram construir um caminho para uma sociedade com consciência crítica.

Dentro de uma educação freiriana, meu orientador me apresentou os Três Momentos Pedagógicos (3MP), dinâmica didático-pedagógica fundamentada pela perspectiva de uma abordagem temática (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2002) e apresentada inicialmente por Delizoicov (1982), ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal.

Em 2017, tendo a oportunidade de realizar uma oficina desenvolvida na UFMS pelo próprio Delizoicov, pude construir, junto com meu orientador, uma abordagem dos 3MP e a estratégia didática das Dinâmicas de Grupo (DG) para o ensino da óptica da visão, tendo como tema “Visão e suas anomalias”.

Diversas pesquisas apontam os fracassos de nossas instituições educativas em proporcionar a nossos educandos um ambiente escolar adequado. Grande parte das instituições prioriza uma educação bancária, inibem o desenvolvimento crítico e cognitivo. Nossos educandos são expostos a conteúdos maçantes e esvaziados de significados, pouco ressonantes com o seu dia a dia. Em nossa realidade escolar, observamos educandos acometidos por anomalias da visão, que, em muitos casos, causam dificuldades de aprendizagem, e que, por vezes, são ignorados pelo sistema educacional e de saúde.

Na contramão do sistema, eu acredito que devemos trabalhar no ambiente escolar a formação de uma consciência crítica, fomentando o protagonismo do educando, necessário para criar rupturas na maneira de pensar e agir, por meio de

uma ação educativa dialógica e problematizadora, que pode ajudá-los no processo de construção de conhecimento, de autoconhecimento e de consciência social.

Assim, procurando fazer das minhas experiências, decorrentes de uma frágil saúde dos olhos, associadas à escassez de informações e tratamentos, que ainda persistem existir entre nossos municípios, procurei fazer por meio de meu projeto de pesquisa uma ação de conscientização social. A partir do ambiente escolar, construíram-se atores conscientes e críticos reivindicantes junto aos gestores públicos. Gestor este responsável em elaborar campanhas de prevenções e dar acesso a profissionais de saúde do olho para a população.

Nessa perspectiva, durante o desenvolvimento do projeto, esperamos ter proporcionado um ambiente de mudança que tenha promovido um maior empoderamento dos educandos, com desenlace em um conjunto de ações voltadas a consciência crítica, a prevenções e a cuidados com os olhos. Procuramos entender os processos que contribuíram para a construção das ações afirmativas e para uma escola vocacionada a um bem comum.

Em síntese, esta pesquisa busca desafiar, informar, produzir conhecimentos e “conscientizar”. A partir de saberes dos educandos, fruto de experiência cotidiana, transformá-los em saberes científicos integrados à vida e ao pensamento deles. Diante do exposto, buscou-se responder à questão: “Quais contribuições a metodologia dos 3MP associada a dinâmicas de grupo proporcionaram ao ensino da óptica, por meio do tema “Visão e suas anomalias”, e à visão de mundo dos educandos?

A pesquisa busca, no âmbito geral, identificar as contribuições que a abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), associada às dinâmicas de grupo, proporcionou para o ensino da óptica e para uma postura crítica e social dos educandos, por meio da abordagem do tema proposto.

Dentro de objetivos específicos buscamos: i) realizar uma síntese dos Três Momentos Pedagógicos como metodologia para o ensino de Ciências; ii) investigar a percepção do educando em relação aos conteúdos de Óptica, em particular da óptica da visão em sua vida cotidiana; iii) investigar a socialização do grupo e a articulação do discurso dos educandos, promovidas nas dinâmicas de grupo; iv) analisar os discursos presentes nos textos produzidos no momento da aplicação do conhecimento (terceiro momento pedagógico); e por fim, v) verificar como os

subsídios apresentados na temática, na perspectiva dos 3MP e da Pesquisa Participante, permitiram favorecer uma postura proativa do educando frente ao aprendizado e à realidade vivencial.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO - METODOLÓGICO

A educação na atualidade, passou por transformações que se aceleraram nas duas primeiras décadas desse século. Diante da realidade que se apresenta, é importante fazermos esse registro para a posteridade. Construiu-se uma escola que buscou ressignificar o significado de aprender, por meio do ensino por projetos, pela interdisciplinaridade e por aulas dinâmicas e interativas. Hoje, tem-se a clareza que uma escola de abordagem tradicional não satisfaz as necessidades solicitadas pela sociedade contemporânea e naufraga. É insustentável imaginar educandos disponíveis para assistirem “mini palestras” de 50 minutos, ávidos por ouvirem professores em exposição de enorme quantidade de conteúdo, dos quais pouca relevância há com seu dia a dia e que não contribuirão com resultados efetivos para sua vida. Dessa forma, a construção de uma escola de “pensamento crítico”, alicerçada em um protagonismo do educando, é essencial para uma formação cidadã em um futuro próspero para uma sociedade brasileira contemporânea.

O currículo que se aproxima, do currículo crítico e pós crítico deve ser visto pelos sujeitos do processo educativo como uma articulação viva de conhecimentos, capaz de propor mudanças significativas em prol de melhorias sociais. Numa trajetória contrária, o currículo tradicional não garante a construção de conhecimentos e saberes, os processos de alienação encontram-se fortemente presentes, impossibilitando ações reais de transformação na escola e, conseqüentemente, na sociedade. Os saberes escolares devem ser socialmente construídos, ou seja, “o currículo passa então a significar o conjunto de experiências a serem vividas pelo educando” (SANTOS et al., 2010, p. 48).

O que se deveria almejar em nossas instituições de ensino é uma escola capaz de trabalhar um currículo vivo e articulado com a realidade vivencial do educando, aberta para um ensino crítico e aprendizagem efetiva, na qual a proposta político-pedagógico esteja alicerçada em uma pedagogia crítica, capaz de desafiar o educando a pensar criticamente sua realidade social, política e histórica. Nesse âmbito, o educador deve compreender que, segundo a concepção de Paulo Freire, o “[...] compromisso é realmente com o homem concreto, com a causa de sua humanização, de sua libertação [...]”, não podendo, portanto, prescindir da ciência,

nem da tecnologia, com as quais o instrumentalizará para melhor lutar por esta causa (FREIRE, 2007, p. 22).

O pensamento educacional de Freire fundamenta-se em uma teoria do conhecimento dialógico, fato esse que nos conecta com a dimensão mais filosófica de sua reflexão. O conhecimento, para Freire, pode ser vivenciado pelo ser humano, homem e mulher, enquanto sujeitos. Em uma situação em que, ao ser humano, é negada sua condição de sujeito, também se limita sua possibilidade de conhecimento autêntico.

Freire ao falar de “o sujeito”, convém comentar que o termo possui múltiplas acepções: pode-se falar de sujeito de um ponto de vista lógico (o conceito-sujeito); do ponto de vista ontológico (o objeto-sujeito); do ponto de vista gnosiológico (o sujeito cognoscente); e do ponto de vista psicológico (o sujeito psicofísico). Em geral, nos textos de Freire, pensa-se no sujeito cognoscente, enfatizando a necessidade de que o ser humano se constitua no ator do processo, em seu realizador. Nesse sentido, ele também se refere ao sujeito psicofísico, ao homem e à mulher (concretos) que devem ser assumidos no processo educativo e na vida social, em sua condição de seres livres, ativos e autônomos (FREIRE, 1979).

Entendemos, conforme Freire (2011b), que o homem ou a mulher são reduzidos a objetos por uma prática educativa autoritária, ou por um trabalho alienante, ou mesmo por relações humanas inautênticas e condições de vida de miséria, ao serem despojados de sua qualidade de seres ativos e criadores, limitados em sua capacidade de se envolver em processos de construção de conhecimento.

A aprendizagem acontece quando existe algo a ser desvelado pelo sujeito, conseguindo-o, torna-se importante apropriar-se dos mecanismos utilizados nessa ação. Dessa forma, o ensino não deve ser posto como precursor da aprendizagem, visto que o sujeito aprende por conta de sua própria prática e não por meio do que lhe é ensinado. O conhecimento aprendido sensibiliza e motiva o indivíduo para novas aprendizagens. Segundo Boff (2011, p. 100), “[...] é o sentimento que nos faz sensíveis ao que está à nossa volta, que nos faz gostar ou desgostar. É o sentimento que nos une às coisas e nos envolve com as pessoas”.

É importante frisar que o apreender se constrói pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos e que essa interação é não literal e não arbitrária. Assim, a necessidade de fomentar processos de construção, mostrar

o novo, o impensável na sua realidade e fomentar o desejo por mais conhecimento organizado por um processo que modifique a percepção de mundo, que valorize a cultura, e a melhore por ações futuras. Segundo Freire (1996, p. 24), “aprender precedeu ensinar, em outras palavras, ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender”. A humanização não é adaptação, é um processo que acontece quando o homem humaniza o mundo.

Pela humanização, o ser humano adapta a natureza e garanti não só sua sobrevivência, mas constitui “mundo”, visando seu existir. Deixa de ser “coisa entre coisas” para, por meio de uma consciência reflexiva, realizar sua humanidade. O ser humano é possuidor de “mundo”, não como o meio ambiente ou a totalidade das coisas naturais, mas como a condição “em que vivemos intuitivamente, com suas realidades”, conforme Husserl, que também o denomina “mundo da vida”. A intencionalidade de sua consciência tem uma dimensão que vai além dos horizontes que o circundam e permite-lhe ultrapassar os momentos e as situações; criar e transcender (JOSGRILBERG, 2015).

Isso nos leva a entender que interferir no viver é diferenciar do viver, no senso comum é deleitar em situações paliativas, em que conhecimentos empíricos podem indicar uma concepção errônea do conhecimento, o que centraliza uma endogenia do conhecimento por tentativa e erro, e não o construir com criticidade e singularidade ímpar num contexto mais amplo ao ambiente formal de ensino. Transcender é galgar ganhos sociais compartilhados para a construção de algo maior, para os múltiplos aspectos (FREIRE, 1996).

Segundo Freire (1996), o homem precisa aprender a dizer a sua palavra, o seu pensar, pois só assim assume sua essencial condição humana. “O diálogo fenomeniza e historiciza a essencial intersubjetividade humana”. Permite ao homem criar a sua identidade, expressar seu ser, transportar-se do mundo sensível para o mundo inteligível, mundo humano. De acordo com Freire (1996, p.22), “[...] a partir do momento que o homem perde a capacidade de optar e vai se submetendo às prescrições alheias que o minimizam e agindo pelas decisões de outrem, ele não se integra. Acomoda-se. Ajusta-se. Entretanto, o homem integrado é o homem sujeito[...]”.

Paulo Freire (1996) em sua epistemologia do conhecimento, na busca de dar significado a ele, nos diz que não há um saber neutro, o verdadeiro sentido do saber tem a ver com a capacidade crítica do sujeito, com sua capacidade de descobrir a

relação correta entre os fenômenos, revelando o que as aparências escondem, percebendo a realidade como uma totalidade. O conhecimento tem a ver, portanto, com a capacidade do sujeito de perceber criticamente a realidade. O lugar privilegiado da construção do conhecimento é o processo de educação dialógica, problematizadora. Nela, por meio do diálogo criador, (re)cria-se o conhecimento humano.

Para a construção de uma escola contemporânea, deve-se articular à realidade de seus educandos, uma relação entre teoria e prática, de forma flexível e inovadora. Além dessa articulação, a escola deve ter a práxis em seu meio, ou seja, momentos de ação-reflexão-ação, onde seus profissionais devem estar em constante processo de atualização, acompanhando a demanda exigida pela sociedade hoje (BOURDIEU, 2007, apud PRAXEDES, 2015).

No contexto desta pesquisa, estabeleceu-se uma abordagem participante para o aprendizado da óptica e em particular da óptica da visão, por meio de dinâmicas diferenciadas, com o uso de reportagens midiáticas, levantamentos de dados, atividades de sensibilização, atividades de experimentação e investigação; todas com o intuito de estimular o educando na busca e na apropriação do conhecimento científico. A partir de uma abordagem do tema “Visão e suas anomalias”, os educandos realizaram ações intra e extramuros escolar, com uma compreensão efetiva das necessidades pessoais e sociais, onde vislumbramos uma mudança no seu agir, não apenas no domínio do conhecimento, mas também de sua ação no contexto social.

Como encaminhamento metodológico, buscamos, nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), o embasamento para o desenvolvimento do trabalho, por meio da estrutura proposta inicialmente por Delizoicov (1982), baseada nos momentos pedagógicos: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

A pesquisa ocorreu com um grupo de quinze educandos, por adesão espontânea, pertencentes aos três anos do Ensino Médio (EM), no contra turno do período regular da escola. O desenvolvimento do tema “Visão e suas anomalias” privilegiou uma abordagem qualitativa do conhecimento da óptica que permitiu, ao educando, articular o conteúdo físico, abordado no ambiente escolar, com as ações de saúde realizadas pelos agentes de saúde municipais e estaduais. Na junção

dessas duas perspectivas, foram estabelecidas ligações entre o saber escolar e o saber coletivo social, necessário para uma vida cidadã saudável.

Durante a pesquisa, os educandos foram expostos a situações problematizadoras que provocaram questionamentos, como: São suficientes as ações de governo voltadas à saúde dos olhos (em particular, problemas de visão existentes nas populações mais desassistidas)? Quais males geram o uso excessivo de tecnologias como celulares e tablets?

Essas situações tiveram como objetivo fomentar a necessidade da apropriação de um conhecimento crítico, articulados com conceitos científicos importantes para compreensão do tema e devida intervenção sobre a realidade.

Ao incitar o educando a conhecer a realidade e guiá-lo para agir nessa realidade, o processo de ensino/aprendizado reserva para ele um protagonismo social próprio, com um conhecimento de qualidade para a superação de lacunas ou barreiras em sua aplicação na base de suas ações diárias. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). O conhecimento proveniente do cotidiano do educando poderá interferir no efetivo entendimento dos conteúdos veiculados em sala de aula, independentemente da escolaridade e da qualidade das informações em questão.

Aos momentos pedagógicos, acrescentamos as dinâmicas de grupo (DG) como estratégia didática para viabilizar, em um contexto de experiências partilhadas com e entre os educandos, dinâmicas que pudessem dar significado e sentido coletivo para as experiências vivenciadas (Da Silva; Dornfeld, 2016). Foi necessário preparar um ambiente que viabilizasse o diálogo, a reflexão e a integração, com o propósito de que, a cada dia, o educando se envolvesse mais no processo.

Procurando manter um processo educativo dialógico ao longo do desenvolvimento da pesquisa, acreditamos que a dialogicidade do educador com o educando contribuiu para a promoção de falas dos educandos sobre o tema, oportunizando sua participação no processo de desconstrução e construção reelaborativa do conhecimento. Por meio de questionamentos e ideias expostas ao longo de diálogos, o educando teve a oportunidade de refazer o seu pensar e apropriar-se criticamente do conhecimento científico. Nesse processo, os conhecimentos científicos abordados contribuíram para que ele, por meio da problematização, reelaborasse um novo entendimento dos fatos e uma nova interpretação da realidade (OLIVEIRA, 2006).

A dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos, conhecida como os 3MP (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), promove a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal. Os autores sugerem que problemas encontrados no dia a dia dos educandos sejam resolvidos por eles em atividades em grupo, estimulando a colaboração e a troca de experiências entre eles. Argumentam que a abordagem qualitativa de fenômenos pode fornecer mostras do nível de compreensão dos conteúdos. Segundo Pierson (1997), reconhecem-se os momentos pedagógicos como três momentos que:

Devem se suceder no processo de ensino e aprendizagem: o primeiro momento de mergulho no real, o segundo caracterizado pela tentativa de apreender o conhecimento, já construído e sistematizado, relacionado a este real que se observa e o terceiro momento de volta ao real, agora de posse dos novos conhecimentos que permitam um novo patamar de olhar (PIERSON, 1997, p.156)

Ao utilizar-se de metodologias fundamentadas no pensamento de Freire, os 3MP apresentam-se como alternativa para o ensino na área de Ciências, fundamentada pelo viés de uma abordagem temática.

Convém frisar que, para se desenvolver uma educação baseada em um ensino contextualizado e atual, necessitamos de outras dinâmicas, diferente da tradicional que se baseia na utilização de aulas expositivas com uso de “quadro-negro”, onde o professor funciona como transmissor do conhecimento. O professor não deve ser aquele que “cuida” e “comunica”, ou aquele que repassa o conteúdo do livro didático ou da apostila (educação bancária), mas aquele que tem consciência do seu grande papel na formação dos educandos (FREIRE, 2011a).

Sendo um dos objetivos do processo educacional o preparo e a orientação dos educandos para a vida em sociedade, por meio da utilização das Dinâmicas de grupo (DG) a escola deixa de ser simplesmente o local onde se pratica a transmissão de conhecimentos, para assumir um papel de transformação no educando, como ser pertencente ao mundo (Gonçalves et al., 1997).

## 2.1 O ENSINO NA ABORDAGEM DOS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

A metodologia 3MP foi abordada inicialmente por Delizoicov (1982), por ocasião da diplomação de professores, em Guiné-Bissau, alicerçada nos pensamentos de Paulo Freire sobre investigação temática. Essa investigação implica uma epistemologia que é didática, melhor dizendo, busca o conhecimento científico, não puro e neutro, mas que tem base no contexto cultural das comunidades.

Conforme as exigências, quando adotado a investigação temática reconhece-se 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, 2011b). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) pontuaram que a:

[...] 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).

A estruturação do pensamento dos educandos pauta-se na participação e laboração de questões que fazem sentido à sua vida e à sua comunidade: o conhecimento local, regional e cultural (ZAIUTH; OGATHA; HAYASHI, 2011). Essa construção ocorre mediante o diálogo, sendo conceito chave na práxis e essencial na concepção freireana. O diálogo precisa de humildade, esperança e amor, para nos indicar que somos sujeitos inacabados.

A educação é uma resposta da finitude da infinitude. A educação é possível para o homem, porque este é inacabado e sabe-se inacabado. Isto leva-o a sua perfeição. Educação, portanto, implica uma busca realizada por um sujeito que é homem. O homem deve ser o sujeito de sua própria educação. Não pode ser objeto dela. Por isso, ninguém educa ninguém (FREIRE, 2014, p. 34).

Convém frisar que o diálogo faz com que o educador reconheça os saberes dos educandos. Segundo Freire (2001), o homem é um ser histórico, constituído socialmente e que aprende em interação com seu meio e seus pares. O educando já possui uma vida social antes da escola, um conhecimento, porém, ingênuo. O educador realiza um papel importante ao estimular e provocar o desenvolvimento crítico e reflexivo do educando por meio de investigações.

As investigações, em um processo de educação dialógica problematizadora, têm na temática a estruturação das situações de aprendizado (PERNAMBUCO, 1994). Para não se perder, segundo Muenchen (2010), convém que o educador 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. O educador é responsável por desvendá-los de forma instigante, despertando o interesse do educando e levando-o a querer realmente adquirir conhecimentos novos.

É na problematização que o educador explora o tema e as questões que orientarão os debates. Novas questões surgirão na fase de apresentação e reconhecimento da temática, direta ou indiretamente relacionadas ao contexto inicial. É nessa fase que o educador exige que as questões levantadas sejam respondidas por ocasião do debate, levando os educandos a respostas diversificadas, fomentando a urgência por aquisição de outros saberes.

No primeiro momento, **Problematização inicial (PI)**, destacam-se questões e/ou situações que geram discussões com os educandos. Nessa fase, convém ao educador promover questionamentos, utilizando o conteúdo constante do universo temático, ainda que em dois sentidos, o do conhecimento prévio e o do conhecimento adquirido. Conforme Delizoicov e Angotti (1992, p. 29), o “educando já poderá ter noções sobre as questões colocadas, fruto da aprendizagem anterior na escola ou fora dela”.

Ao finalizar a PI inicia-se o segundo momento, caracterizado como **Organização do conhecimento (OC)**. Neste momento, são tratados os conteúdos indicados para a solução das questões levantadas na problematização inicial. Os conceitos científicos são 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 conceitos físicos necessários para a



compreensão do tema central e da problematização inicial são sistematicamente estudados, com a orientação do professor” (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992, p.29).

No terceiro momento, caracterizado como **Aplicação do Conhecimento (AC)**, inicia-se o último momento pedagógico com a aplicação dos conceitos desenvolvidos na organização do conhecimento e que são utilizados para apresentar as respostas das questões elaboradas na PI. É o momento de analisar sistematicamente o conteúdo incorporado pelo educando, desde as problemáticas iniciais até às situações derivadas a partir delas, e que podem ser compreendidas pelo mesmo conteúdo. O educando deve aproveitar este momento para analisar e interpretar as situações implicadas no tema, como também outras questões indiretamente imbricadas nele. Isso se destina, principalmente ao

[...] 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 o tema abordado, 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 pelos educandos. É a chance do educador em formalizar conceitos ainda não aprofundados.

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 dessa metodologia, são identificados estudos que mostram e analisam propostas baseadas nos Três Momentos Pedagógicos, em diferentes contextos para sua aplicação no ensino, em particular no ensino de Ciências na perspectiva dialógico-problematizadora de Freire (DELIZOICOV et al., 2011).

De acordo com Pierson (1997), no processo de apropriação e incorporação dos elementos freirianos nos projetos de ensino de Ciências/Física, os Três Momentos Pedagógicos (3MP) — Problematização Inicial, Organização do

Conhecimento e Aplicação do Conhecimento — são, juntamente com os conceitos unificadores (ANGOTTI, 1991), elementos desenvolvidos que passam a ter presença marcante tanto nas propostas de intervenção de educandos quanto nas investigações e publicações de inúmeros pesquisadores.

Segundo Muenchen (2010), por meio da investigação da prática pedagógica de educadores de Ciências, observou-se que os 3MP têm merecido atenção especial. Utilizando na construção de dados entrevistas semiestruturadas e exame de materiais didáticos por eles produzidos, além de documentos de projetos desenvolvidos por formadores, a autora constatou que, no estudo de docentes na região de Santa Maria/RS, a problematização está associada ao trabalho com temas, com a abordagem temática e com a simples realização de perguntas.

O estudo revelou que no planejamento e no uso de questões norteadoras das discussões em sala de aula (estruturadas segundo uma compreensão própria dos 3MP), os docentes apresentam distintas compreensões sobre o caráter das questões na PI e, ocasionalmente, nem sempre na perspectiva da problematização.

Em trabalho publicado por Muenchen e Delizoicov (2013) intitulado “Concepções sobre a problematização na educação em ciências”, descrevem que alguns educadores em suas práticas pedagógicas, quando promovem de fato problematizações em suas aulas, compreendem melhor a dinâmica didático-pedagógica dos 3MP. Destacam que há o entendimento de que uma pergunta qualquer não propiciará o movimento de problematização.

Na pesquisa, os formadores investigados explicitam sua preocupação e seu conhecimento pela concepção dialógica da educação freiriana, pela importância de se ter um problema que estimule a curiosidade, desafie e de voz aos educandos, abrindo espaço para que se expressem.

Neste contexto, de acordo com Giacomini e Muenchen (2015), destacam-se alguns objetivos que consideram principais na abordagem temática:

Produzir uma articulação entre os conteúdos programáticos e os temas abordados, superar os principais problemas e limitações do contexto escolar, produzir ações investigativas e problematizações dos temas estudados, levar o aluno a pensar de forma articulada e contextualizada com sua realidade e fazer com que ele possa ser ator ativo no processo de ensino/aprendizagem. (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015, p. 342).

Para Giacomini e Muenchen (2015), a estratégia de ensino com os 3MP não se restringe ao ambiente de sala de aula, mas pode fundamentar a elaboração de programas de ensino, currículos, processos de formação continuada, que visam promover uma postura de ação e reflexão. Nesse sentido, o que prevalece é a dialogicidade e as interações durante a troca de informações, disseminando conhecimentos e aprendizados promovidos em conjunto.

Respostas promissoras a essa abordagem podem ser verificadas em trabalhos publicados em periódicos pelos pesquisadores Pazinato e Braibante (2014), Albuquerque, Santos e Ferreira (2015) e Lorenzoni e Recena (2017), a serem comentados. Os trabalhos exemplificam e relatam situações em que foram aplicados os 3MP por meio da abordagem temática.

Pazinato e Braibante (2014) relatam a utilização da abordagem temática em oficinas para “Composição química dos alimentos”, com educandos do último período do ensino médio, promovida em uma escola pública da cidade de Santa Maria/RS. Procuraram encontrar na pesquisa 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.

Albuquerque, Santos e Ferreira (2015) utilizaram os 3MP como estratégia didática para o ensino da óptica, no ano de 2013, com educandos do ensino médio do Colégio de Aplicação da UFSC em Florianópolis/SC. No trabalho, apresentam a necessidade de mudanças nas abordagens usuais, ao privilegiar o estudo e as explicações de fenômenos cotidianos sugeridos pelos parâmetros e diretrizes curriculares. A partir das análises das transcrições (Apêndice A) de áudios colhidos na pesquisa, discutem as potencialidades e as limitações da abordagem, apontando as oportunidades de aprendizagem ao longo do processo e, em especial, a motivação dos educandos pelos conteúdos de Ciências.

Em trabalho recente, Lorenzoni e Recena (2017) relataram as contribuições promovidas por uma sequência didática, contextualizada no tema “Queimadas” associada a experimentos investigativos. Abordaram conceitos essenciais para o estudo da Termoquímica como: temperatura, calor e equilíbrio térmico. No contexto, utilizaram 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.

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

## 2.2 AS DINÂMICAS DE GRUPO (DG) COMO ESTRATÉGIA EDUCACIONAL

Para a Sociedade Brasileira de Dinâmicas de Grupo (2006, p. 1), “dynamis é uma palavra de origem grega que significa força, energia, ação”. Nesse contexto, a dinâmica de grupo é originária de um artigo publicado por Kurt Lewin, em 1944, ano em que foi integrado ao Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), onde implementou o Centro de Pesquisa em Dinâmicas de Grupo (Research Center for Group Dynamics).

Kurt, ao criar sua própria teoria, Princípios da Psicologia Topológica, concentrou-se no estudo das **Dinâmicas de grupo (DG)** e na influência do tipo de regime político-social na infância, onde obteve merecidamente lugar de destaque na história do estudo da psicologia de grupos.

No entanto, a atuação de Kurt Lewin marcou um período importante nos estudos de fenômenos contíguo em grupos. Com ele, a psicologia e o estudo dos processos dinâmicos de atuação das pessoas e dos grupos tiveram grande desenvolvimento como ciência (GONÇALVES et al., 1997).

Assim, de acordo Lewin (apud COLTRO, 2006, p. 24), as dinâmicas de grupo é o "estudo das forças que agem no seio dos grupos, suas origens, consequências e condições modificadoras do comportamento do grupo". Para tal, caracterizando um grupo como sendo "um todo dinâmico" (p. 33), em que alterações em uma das partes do grupo interferem na atuação dos demais componentes, (ALBERTI et al, 2014).

Quando pensamos nos métodos de ensino, podemos destacar as Dinâmicas de Grupo (DG), como uma ferramenta interessante para a educação, conforme ilustra Da Silva e Dornfeld (2016, p.2)

Deve-se considerar alguns fatores quando julgamos o modo de ensinar, as concepções que se tem sobre o processo de ensino-aprendizagem, e o uso de Dinâmicas de Grupo (DGs) como ferramenta de motivação para o processo de aprendizagem pode ser uma possibilidade a ser considerada.

Segundo Perpétuo e Gonçalves (2005, p. 2), as DG tornam-se um “[...] valioso instrumento educacional que pode ser utilizado para trabalhar o ensino-aprendizagem quando se opta por uma concepção de educação que valoriza tanto a teoria quanto a prática e considera todos os envolvidos no processo como sujeitos”.

No campo da educação, a aprendizagem acontece por meio de procedimentos coletivos, em que o compromisso das pessoas estimula a construção do apreender em conjunto. Incentivando a capacidade criadora, promovendo a desenvoltura dos participantes, melhorando sua produtividade. Mostram as possibilidades de transformações, estimulam o trabalho em equipe e podem melhorar as relações interpessoais e intrapessoais. Permitem a construção de um caminho para se interferir na realidade de seu contexto social possibilitando sua modificação (SOCIEDADE..., 2006).

As dinâmicas de grupo (DG), também são consideradas abordagens que possibilitam a construção e reconstrução do conhecimento, promovendo métodos de aprendizagem libertador.

Desenvolver relações humanas com base em dinâmica de grupo significa criar um espaço psicossocial alternativo, em que desconfiças, temores e conflitos possam ser aceitos e trabalhados, mediante experiências reconstrutivas, em termos de tarefas e processos que minimizem as ameaças ao "ego" e desenvolvam formas de interação compatíveis com uma ampliação quantitativa e qualitativa de cognições, afetos e condutas (PILON, 1987, p. 348).

No processo de aprendizagem, é importante ressaltar que a utilização das DG em atividades de ensino, deve estar relacionada com bases definitivas em uma filosofia de formação do educando (Da SILVA; DORNFELD, 2016).

Para Gutiérrez (1988) o essencial em educação, é a promoção de mudanças, que transformam o indivíduo pelo que se dá e pelo que se recebe, precisamente pelo enriquecimento das relações que poderemos assegurar por meio de uma

comunicação nova e significativa e, conseqüentemente um processo educacional mais eficiente.

Levando em conta essa concepção, cabe aos educadores selecionarem com critério as dinâmicas de grupo(DG), que irão trabalhar, que devem ser condizentes com o tema de estudo, e com o contexto social dos educandos envolvidos, articulado com o processo de ensino-aprendizagem e com a disponibilidade de espaço no ambiente escolar (DA SILVA; DORNFELD, 2016).

De acordo com as autoras Perpétuo e Gonçalves (2005, p. 2), a utilização das DG devem responder a

[...] objetivos específicos de uma determinada estratégia educativa, no sentido de estimular a produção do conhecimento e a recriação deste conhecimento tanto no grupo/coletivo quanto no indivíduo/singular, uma vez que a técnica da dinâmica não é um fim, mas um meio – é uma ferramenta a ser usada.

Desde a década de 1950, Dewey (apud TEIXEIRA, 1950) mencionava que “a atividade das dinâmicas de grupo possui um forte componente motivacional, principalmente quando se considera que o participante vivencia o que faz”.

Nessa perspectiva, a dinâmica de grupo produz nos educandos uma resposta a estímulos específicos ou gerais, emergindo do próprio organismo e do meio ambiente em que o indivíduo vive, sendo, portanto, capaz de promover a libertação de influências existentes no educando, que são trabalhados em nível de cognição por meio de estudos orientados.

De acordo com Silva (2008), a utilização das Dinâmicas de Grupo pode ser essencial em atividades educativas, desde que estejam inseridas em um contexto que contemplem as reais necessidades dos educandos envolvidos e sua aplicabilidade no grupo no qual o mesmo está inserido, juntamente com os propósitos educacionais estabelecidos para esse contexto.

Nesta perspectiva, os educadores podem articular as DG em sua prática de ensino, permitindo que suas atividades pedagógicas tenham um melhor resultado e contribuindo para que se torne mais claro o tema trabalhado aos educandos.

Em nossa proposta, as ações realizadas nos momentos pedagógicos associados as DG não se limitam apenas em promover um ambiente participativo, como ocorrem em muitas ações procedimentais realizadas em aulas experimentais e

práticas tradicionais. O que propomos é a criação de um ambiente reflexivo construído dentro de um processo dialógico, fomentando nos educandos a construção de um “pensamento crítico” promovido em momentos de reflexão, de criação e de investigação, acolhidos em rodas de conversa.

### 2.3 SOBRE A PESQUISA PARTICIPANTE

A **Pesquisa Participante (PP)** procura envolver a comunidade na análise de sua própria realidade, desenvolvendo a partir da interação entre pesquisadores e pesquisados o direcionamento para as situações investigadas. No entanto, é por meio desse tipo de pesquisa que emergem e são dialogados os problemas reais da comunidade.

Nessa perspectiva, a PP pode ser classificada no enquadramento de pesquisa prática. De acordo com Demo (2000, p.21), para fins de sistematização, esse método de pesquisa “é ligada à práxis, ou seja, a prática histórica em termos de usar conhecimento científico para fins explícitos de intervenção; nesse sentido, não esconde sua ideologia, sem com isso necessariamente perder de vista o rigor metodológico”. No entanto, há componentes políticos e sociais que possibilitam articular discussão sobre a importância do método da pesquisa participante, em uma perspectiva que possibilite a intervenção da realidade social durante ou após a investigação.

Porém, a Pesquisa Participante encontra divergências em relação a suas origens, que muitas vezes são atribuídas a numerosas contribuições sociais e políticas que promoveram o seu desenvolvimento nas últimas décadas (SOARES; FERREIRA, 2006). Brandão e Streck (2006) outorgam que a pesquisa participante surgiu em experiências singulares promovidas e transmitidas por contextos socioculturais de geração em geração. No entanto, os autores citam alguns trabalhos intitulados como pioneiros no ensino que envolvem a Pesquisa Participante (PP) que são vinculados a Orlando Fals Borda e Paulo Freire.

Onde articularam sua compreensão, relacionando suas origens a situações vivenciadas em contextos sociais e políticos inspirados no período de sua instauração que remetem as décadas de 70 e 80 na América Latina. Em sua fundamentação, Gajardo (apud SOARES; FERREIRA, 2006), o desenvolvimento da

pesquisa participante, nas comunidades latino-americanas, ocorreu primeiramente em contextos de reivindicações sociais, promovidas por meio da educação, tendo como experiência-piloto a pesquisa temática elaborada e realizada por Paulo Freire na década de 60 do século XX, sendo considerado um marco relevante no contexto histórico.

Outros autores apontam que os temas que utilizam a Pesquisa Participante (PP) têm suas origens em estudos de Kurt Lewin, e entre outros cientistas sociais de várias nacionalidades, decorrem das citações de trabalhos que foram desenvolvidos e inspirados na enquete operária de Karl Marx.

De acordo com Brandão e Streck,

Muito embora os nomes de Marx e Lewin sejam os mais citados à esquerda e a direita, quando se trata de traçar fontes pioneiras da pesquisa participante, não é raro que todo um conjunto de cientistas sociais, de educadores e psicólogos criadores ou integrantes de alternativas de pesquisa e/ou de trabalhos pedagógicos e/ou sociais, com foco sobre uma participação mais ativa e algo mais crítico dos atores envolvidos, sejam lembrados como co-criadores dos fundamentos (2006, p. 22).

Outra possibilidade de origem pode ser encontrada em estudos etnográficos como um dos primeiros e mais importantes exemplares realizados, dentre os quais merece o reconhecimento pelo trabalho do polonês Bronislaw Malinowski com os nativos de Nova Guiné, no início do século XX (SOARES; FERREIRA, 2006).

No Brasil, a Pesquisa Participante está indiretamente vinculada a atos de ações políticas partidárias, movimentos sociais e métodos pedagógicos, que buscam promover a libertação. Para Gil (2012), quando se refere a PP, as principais características consideradas são:

- modelo alternativo de pesquisa que vem sendo proposto com o objetivo de obter resultados socialmente mais relevantes;
- caracteriza pelo envolvimento do educador e educando;
- relacionamento entre educador e educando não ocorre com atos de observação do primeiro pelo segundo, mas acaba identificando-se ambos, sobretudo, quando os objetivos são sujeitos sociais, o que permite desfazer a ideia de objeto que caberia apenas em ciências naturais.



De acordo com Soares e Ferreira (2006), a pesquisa participante, onde alguns autores a definem como portadora de compreensão e relevância, se associam como pesquisa participativa, pesquisa-ação, investiga-ação, auto-senso, investigação participativa, investigação militante, estudo-ação, pesquisa-confronto, investigação alternativa, pesquisa popular, pesquisa ativa, intervenção sociológica, pesquisa dos trabalhadores, enquete-participação, entre outras.

Brandão (1998, p. 43) define a pesquisa participante como sendo “a metodologia que procura incentivar o desenvolvimento autônomo (autoconfiante) a partir das bases e uma relativa independência do exterior”. Refletindo diretamente nesse contexto, a utilização da PP pode articular ações voltadas para as necessidades de populações que compreendem desde operários, camponeses, agricultores e índios – que são denominadas as classes mais carentes das estruturas sociais contemporâneas – movendo suas aspirações e potencialidades em importância no ato de conhecer o seu agir (Brandão, 1998).

Apesar de partidários de metodologias tradicionais ofertarem críticas quando citamos esse método, classificando a PP como perigosa, devido a menor exigência nos rigores promovidos em ambientes acadêmicos, no entanto, tais riscos são possíveis, em pesquisas tradicionais que não estão neutras as mesmas problemáticas (THIOLLENT, 2011).

As objeções descritas acima demonstram que a Pesquisa Participante (PP) é situacional e específica, com amostragens representativas, mas com mínimo controle sobre as variáveis durante a pesquisa e na metodologia de construção dos dados que não podem ser generalizadas.

Outra característica adjacente, a PP consiste em estreitar a distância entre: (i) teoria e prática e (ii) conhecimento e enfrentamento de problemas relevantes para o contexto social (DEMO, 1995). A PP implica num caráter emancipatório, pois o conhecimento resultante da pesquisa é, ao final, devolvido para a população investigada que o utiliza para modificar/transformar e promover a qualidade de vida dos envolvidos (CHIZZOTTI, 2014).

As ações realizadas durante os momentos pedagógicos articulada com as DG não se limitaram apenas a proporcionar um ambiente participativo, como ocorrem em muitas ações procedimentais realizadas em aulas experimentais ou práticas tradicionais. Para isso, essa estratégia permitiu criar um ambiente reflexivo construído dentro de um processo dialógico, propiciando aos educandos a

construção de um “pensamento crítico”, sendo acolhido ao final de cada atividade nos momentos de reflexão (Práxis) por meio de rodas de conversa.

Tendo em vista o exposto, por meio das ideias de Paulo Freire, da metodologia Três Momentos Pedagógicos (3MP), Dinâmicas de Grupo (DG) e da Pesquisa Participante (PP), este projeto se apresenta pela construção de uma proposta de ensino tendo como tema “Visão e suas Anomalias”. Nele, priorizamos uma abordagem diferente para o aprendizado da óptica com enfoque social, contrapondo-se ao ensino tradicional do saber científico.

## 2.4 METODOLOGIA DE ENSINO

Nossa pesquisa caracteriza-se como qualitativa de abordagem participante. A PP origina-se na comunidade escolar e limítrofe, na qual se desenvolvem os estudos dentro de um contexto problematizador, buscando entender e interpretar os fenômenos em termos dos significados atribuídos pelas pessoas.

A PP realizou-se na escola “Escola Estadual Maestro Frederico Liebermann”, frequentada por aproximadamente 800 educandos, localizada no bairro Monte Castelo em Campo Grande – MS. Participaram da pesquisa 15 educandos oriundos do primeiro ao terceiro ano do ensino médio, com idades entre 15 e 18 anos. Realizada no contra turno do período regular, a intervenção ocorreu em 15 encontros, contando com 2 encontros semanais de 2 horas cada.

Os educandos participantes assinaram O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e os responsáveis, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ambos apresentados no Apêndice B e C.

## 2.5 OS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO ESTRUTURANTE DA PESQUISA

Os Três Momentos Pedagógicos (3MP) associados às Dinâmicas de Grupo (DG) estruturaram o desenvolvimento da pesquisa. O primeiro momento (Problematização Inicial – PI) permitiu organizar o conhecimento nos dois momentos consecutivos (Organização do conhecimento – OC e Aplicação do conhecimento - AP). A problematização na PI, com o tema “Visão e suas anomalias”, ocorreu

mediante contextualização por provocação em dinâmicas de grupo, sem ater-se ao domínio formal do conteúdo.

Na PI, apresentaram-se as primeiras informações e questionamentos acerca da “Visão e suas anomalias”. O educador, para expor os elementos ligados à óptica e à visão, utilizou um conjunto de quatro aulas. Mediante trocas de experiência, buscou fomentar um ambiente investigativo que permitisse gerar nos educandos o interesse pelo tema.

Os saberes dos educandos emergiram ao longo dos debates em rodas de conversa, onde desenvolveram uma compreensão inicial sobre o tema. Para que ocorresse de forma consistente, os educandos realizaram pesquisas em materiais de cunho científico, acadêmicos e pedagógicos. Durante a busca por informações, organizaram e identificaram termos da óptica, da visão, e de outros elementos, os quais ainda não tinham domínio conceitual.

Durante as dinâmicas de grupo e nas rodas de conversas, os educandos foram incentivados a anotar suas dúvidas e indagações. Nas atividades com manipulação e/ou elaboração de elementos pedagógicos, que envolveram as DG, procurou-se utilizá-las de forma reflexiva, levando em consideração os saberes cotidianos dos educandos e articulando com os conceitos construídos em sala.

Na abordagem dos 3MP, o educador não deve agir como instrutor no processo, os educandos contam com o educador como mediador que, durante os períodos de dificuldades, atua como orientador, buscando orientar a pesquisa e a adequar os materiais produzidos pelos educandos. No final da PI, emergem quatro questões que passaram a organizar os momentos OC e AC.

No segundo momento OC, realizado em sete encontros, os educandos organizados em grupos foram orientados a:

- Entender como as dinâmicas (atividades investigativas de caráter teórico e prático), permitiram relacionar os fenômenos físicos com as questões levantadas durante a problematização inicial.
- Analisar as informações e os conteúdos por eles elaborados e organizados, além de sintetizar e apresentar para a turma, utilizando recursos como: vídeo, slides, produções artísticas, entre outros.
- Criar textos, baseados nas informações levantadas por meio das pesquisas.

Para o terceiro momento AC, realizado em quatro encontros, os educandos apresentaram o que foi estudado nos dois momentos anteriores, por meio de

produção textual, elaborada individualmente e em grupo, como resposta às questões da PI. As produções foram socializadas com os demais grupos, com o apoio do educador, e novos questionamentos emergiram, informações adicionais foram acrescentadas.

Frente aos novos questionamentos, que extrapolaram a problematização inicial de compreender a natureza da visão e suas anomalias, os educandos foram confrontados com a questão: “Como podemos prevenir, diagnosticar e tratar as anomalias associadas à visão em nossa comunidade?”. Na busca por uma resposta, surgiu por parte dos educandos o desejo em levar o que foi aprendido à comunidade escolar e familiar, na forma de uma ação comunitária.

Essa tomada de consciência crítica trouxe a turma outro desafio: como tais informações poderiam ser apresentadas a comunidade e quais ações poderiam ser realizadas no sentido de fomentar mudanças em seu contexto social.

Como resposta, elegeram a produção de uma carta de solicitação, a ser encaminhada a gestores públicos, com forma de provocar mudanças na comunidade. A partir do produto por eles idealizado, foi possível identificar a incorporação de conceitos ligados à óptica da visão e suas anomalias, além de perceber a mudança de atitude perante a situação apresentada.

No contexto da pesquisa, os Três Momentos Pedagógicos (3MP) associados às dinâmicas de grupo vieram ao encontro da proposição de uma estruturação curricular do ensino da “Óptica da Visão e suas anomalias” a partir da realidade social do educando. Em contrapondo ao ensino tradicional do saber científico, essa estratégia de ensino promoveu a formação de uma consciência crítica, a partir de uma nova leitura de mundo, promovendo autonomia e emponderamento nos educandos, priorizando o aprendizado da óptica em uma abordagem com enfoque social.

Durante a pesquisa, os instrumentos utilizados na construção de dados, ligados à aprendizagem e à pesquisa, foram:

- i. o diário do pesquisador, no qual o educador descreve a dinâmica do encontro durante toda a pesquisa, utilizando um relato sistematizado e pormenorizado dos distintos acontecimentos em situações de sala;
- ii. as produções dos educandos, por meio de produções textuais desenvolvidas no decorrer da pesquisa e de discursos que emergiram

durante as rodas de conversa, como resposta a questões abordadas ao longo dos encontros.

Ao final da pesquisa, realizamos a análise do produto textual elaborado pelos educandos, designado como “Carta de Solicitações e Soluções”. Nela, analisamos os conceitos aprendidos da “Óptica da visão e suas anomalias” associados a uma formação cidadã de visão crítico-social. Essa análise contou com a contribuição de uma reflexão crítica dos encontros, realizado pelo educador a partir de seu diário e transcrições (Apêndice A) de falas dos educandos, registrados ao longo da pesquisa. Nele, o educador expõe as suas impressões e dos educandos, colhidas em rodas de conversa.

Da análise da carta, as seguintes categorias emergiram:

I. Consciência Crítica: compreensão da realidade, aprendida nas bases do “saber da pura experiência” e mediada pelo conhecimento organizado, sistematizado a partir do “saber científico”, promovendo a conscientização e a libertação crítica frente a realidade opressora vivenciada pelos educandos.

II. Autonomia: construção de uma sociedade que possibilite condições aos sujeitos de participação ativa e política, em um ambiente nos quais possam ser ouvidos, com sua voz e por meio do diálogo, e melhorar seu contexto social tanto no aspecto individual quanto coletivo.

III. Empoderamento: apropriação do seu próprio meio de conscientização, promovendo no educando a superação da atitude ingênua para uma prática consciente e crítica, na busca de perspectivas que proporcionem e promovam características individuais e coletivas integradas em uma práxis para o mundo.

IV. Leitura de mundo: articulação da leitura e escrita para promover a reflexão-ação em uma perspectiva progressista, que possibilite a conquista da cidadania, por meio de uma compreensão da linguagem e de seu papel como pessoa pertencente ao mundo.

Nos próximos capítulos, apresentaremos o Relato Reflexivo dos encontros no qual abordamos a construção de conceitos ligados a óptica, a visão e suas anomalias nos momentos PI, OC e AC; e por fim a análise da carta, que permitiu

identificar como se consolidou a visão crítica e social dos educandos, em meio a construção dialógica freireana da temática “Visão e suas Anomalias.”

## 2.6 PRODUTO PEDAGÓGICO ELABORADO NA PESQUISA

Ao final da pesquisa, o produto pedagógico elaborado apresenta a estratégia para o Ensino de Ciências com a associação de Dinâmicas de Grupo (DG) articulada à metodologia dos 3MP.

Acreditamos que as DG podem ser utilizadas também em outras abordagens, como Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) e Sócio-construtivista, entre outras. As DG não se limitaram ao uso de atividades teóricas e práticas, mas a interação reflexiva, dentro de um ambiente construído em um processo dialógico, desenvolvida em rodas de conversa.

Esta estratégia pode ser utilizada em um ambiente formal de ensino, enriquecendo as aulas de ciência, com a promoção de um ambiente problematizador, permitindo a aproximação do saber científico ao cotidiano do educando.

O produto pedagógico desenvolvido está fundamentado nos resultados da pesquisa e tem, como exemplo, a investigação do tema "Visão e suas anomalias" na abordagem dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) como estruturante do ensino da óptica da visão. O material auxiliará os professores de Física e Ciências da Educação Básica, no desenvolvimento de práticas pedagógicas com o uso de dinâmica de grupos em uma abordagem temática.

### 3 RELATO REFLEXIVO DOS ENCONTROS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA PARTICIPANTE

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar”.





Paulo Freire, *Pedagogia da Esperança*.

#### 3.1 O MOMENTO DE PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Para realizar o momento de PI, necessitamos de quatro encontros e, para delinear a problematização do tema “Visão e suas anomalias”, levantamos os conceitos que os educandos possuíam sobre termos recorrentes no estudo da óptica e da visão. Investigamos quais os significados atribuíam para “visão, luz, fontes luminosas, espelhos e lentes”, e qual conhecimento possuíam sobre a estrutura do olho humano e os mecanismos ligados à formação de imagem. No Quadro 1, indicamos resumidamente os conceitos levantados, os objetivos pedagógicos, a dinâmica dos encontros e os materiais pedagógicos usados durante o momento de PI.

Quadro 1: 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Criar um ambiente no qual os educandos possam refletir os diferentes aspectos ligados à visão humana.</li> <li>● 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.</li> <li>● 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.</li> <li>● Entender a troca de conhecimento como uma forma de se enriquecer a leitura do mundo, proporcionando um ambiente inclusivo e diverso em opiniões.</li> <li>● Entender que momentos de leitura individual ou em grupo promovem o melhor embasamento de opiniões, possibilitando debates frutíferos e ricos nas rodas de conversa.</li> </ul>

Dinâmica dos encontros	<p>1º Encontro: Realização de atividades de sensibilização e experimentação;</p> <p>2º Encontro: Visualizações de imagens que enganam a visão humana (ilusões de óptica);</p> <p>3º Encontro: Concepção alternativa da representação do olho pelos educandos;</p> <p>4º Encontro: Elaboração das questões orientadoras da problematização inicial.</p> <p>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.</p>			
Recursos pedagógicos	<p>Texto Jornalístico – “Até 2050, quase metade da população mundial será míope<sup>1</sup>”.</p> <p>Conjunto de imagens sobre ilusões de óptica<sup>2</sup>.</p> <p>Vídeo 1 - Como Enxergamos - Anatomia do olho - Clínica Franca Visão<sup>3</sup>.</p> <p>Vídeo 2 - Óculos de sol falsos podem trazer diversos problemas à vista<sup>4</sup>.</p> <p><sup>1</sup><a href="http://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/02/ate-2050-quase-metade-da-populacao-mundial-sera-miope.html">http://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/02/ate-2050-quase-metade-da-populacao-mundial-sera-miope.html</a>. (Acesso em 08 de janeiro de 2019)</p> <p><sup>2</sup><a href="https://misteriosdomundo.org/35-ilusoes-de-opticas-que-vao-fazer-voce-questionar-a-sua-sanidade/">https://misteriosdomundo.org/35-ilusoes-de-opticas-que-vao-fazer-voce-questionar-a-sua-sanidade/</a>. (Acesso em 08 de janeiro de 2019)</p> <p><sup>3</sup><a href="https://www.youtube.com/watch?v=0TGo7LPOGm4&amp;t=3s">https://www.youtube.com/watch?v=0TGo7LPOGm4&amp;t=3s</a>. (Acesso em 08 de janeiro de 2019)</p> <p><sup>4</sup><a href="https://www.youtube.com/watch?v=-ejsd8BZpQ&amp;t=1s">https://www.youtube.com/watch?v=-ejsd8BZpQ&amp;t=1s</a>. (Acesso em 08 de janeiro de 2019)</p> <p>O código QR permite acesso ao sítio indicado, utilizando aplicativo de leitura do código QR pelo celular.</p>			
Código QR	 Link 1	 Link 2	 Link 3	 Link 4

Fonte: Dados dos autores

No 1º encontro, foram realizadas atividades que envolveram dinâmicas de grupo estruturadas em: cinco dinâmicas de sensibilização e uma dinâmica de experimentação demonstrativa. A cada três dinâmicas, realizou-se uma roda de conversa, onde os educandos apresentaram suas impressões e percepções. As dinâmicas operaram como facilitador da interação entre os educandos e deles com o educador, permitindo desenvolver um ambiente favorável para a mediação e troca de conhecimento.

Por meio das dinâmicas de sensibilização, cada educando pode vivenciar situações regularmente enfrentadas por pessoas com deficiência visual e/ou baixa visão. Com o uso de dispositivos de distorção visual que simulam o desconforto visual, os educandos puderam experimentar e refletir as dificuldades que uma pessoa com deficiência vivência em nosso ambiente.



As sensibilizações dividiram-se em: quatro dinâmicas que simulavam a ausência da visão e uma que simulava a visão parcial (uma pessoa com baixa visão). A seguir, apresentamos as dinâmicas com uma breve descrição:

Dinâmica 1 Caixa de sapatos lacrada, contendo alguns objetos não identificados. Os educandos eram convidados a avaliar quais eram os objetos presentes dentro da caixa. Os educandos não puderam violar a caixa durante a investigação e as respostas basearam-se apenas nas suas impressões e conjecturas, tendo os outros sentidos que não a visão para criarem suas convicções.

Dinâmica 2 Os alunos vendados, em uma sala escura, investigaram três recipientes contendo elementos distintos (os elementos eram conhecidos apenas pelo educador), sendo eles areia, ração e pedra. Os educandos utilizaram apenas o tato para avaliar quais eram esses elementos.

Dinâmica 3 Os alunos vendados receberam do educador um giz e em frente ao quadro negro, a mão livre, escreveram o seu nome.

Dinâmica 4 Os alunos vendados caminharam em diferentes ambientes da escola. A dinâmica foi realizada em dupla, de forma que no percurso de ida, o colega vendado caminhava apoiando a mão sobre o ombro do colega guia. No percurso de volta, os colegas trocavam de posição e realizavam uma segunda caminhada.

Dinâmica 5 Utilizando óculos de proteção, tendo as lentes alteradas com cola de silicone, os educandos receberam uma folha com algumas palavras escritas para que fizessem a leitura em voz alta para os colegas.

A experimentação contou com um conjunto de componentes ópticos (de propriedade do educador) para a realização de experiências demonstrativas envolvendo fenômenos de reflexão e refração. Com o uso de lentes e espelhos, para diferentes fontes luminosas (vela, apontador LASER e lanterna de LED), o educador procurou criar um ambiente investigativo e provocativo, gerador de questionamentos pelos educandos, envolvendo diversos fenômenos físicos ligados a situações cotidianas. Durante a apresentação, os educandos foram convidados a identificar e propor explicações sobre o que foi observado.

As dinâmicas foram orientadas no sentido de potencializar a criticidade e levar o educando a expor suas sensações e percepções nas rodas de conversa. Durante e após a realização das dinâmicas, procuramos não apresentar respostas e

intervenções teóricas. Nosso intuito foi permitir que os educandos formulassem suas próprias hipóteses, explicações e conclusões.

Por meio das dinâmicas, os educandos tiveram a oportunidade de refletir sobre aspectos gerais da visão e aspectos singulares da pessoa com anomalia visual. Em particular, a atividade 4 permitiu criar uma simulação no qual o educando pode experimentar, pelo menos em parte, as dificuldades que a pessoa cega está sujeita quando envolta em um ambiente impróprio para locomoção.

Ao final do 1º encontro, os educandos anunciaram ao educador que, de fato, desconheciam o quanto a limitação da visão poderiam causar dificuldades na realização de ações cotidianas, ocasionalmente tidas como banais. Isso permitiu no 2º encontro que o educador iniciasse um conjunto de visualizações que envolvesse outro aspecto da visão, as chamadas “ilusões visuais”.

No 2º encontro, foram apresentadas diversas imagens que geram ilusões. Para ilustração, são apresentadas quatro imagens como exemplos: Figura 1, positivo de uma imagem no negativo (fixe os olhos no nariz da mulher por 10 segundos, em seguida, olhe para uma superfície clara); Figura 2, ilusão de tamanhos diferentes (qual círculo central é maior?).



Figura 1: Visualização do positivo a partir do negativo.

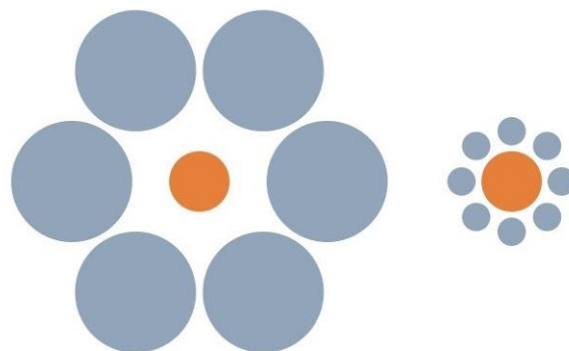


Figura 2: Ilusão de tamanhos diferentes.

A Figura 3, aparente rotação (fixe os olhos no centro e, depois, aproxime e afaste a cabeça para ver os anéis se moverem); Figura 4, identificação falsa de pontos pretos (consegue contar os pontos pretos?). As diferentes imagens permitiram explorar as percepções dos educandos quando colocados de frente das ilusões visuais.

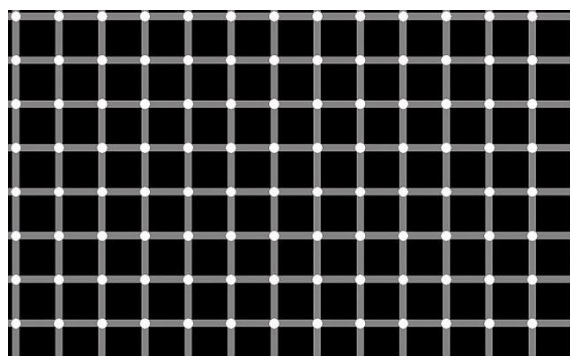
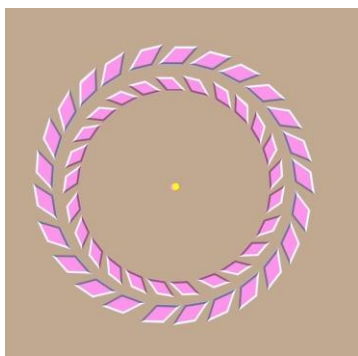


Figura 3: Aparente movimento de rotação. Figura 4: Identificação falsa de pontos pretos.

A dinâmica possibilitou aos educandos observarem as diversas imagens e apresentarem suas impressões e interpretações. Durante as observações foram evidenciadas diferentes descrições para uma mesma imagem. A partir de suas respostas, os educandos reconheceram que a visão humana, em certas situações, pode não ser confiável.

A forma que uma determinada imagem se apresenta a um indivíduo está sujeita a condições na qual ela é oferecida. Depende de aspectos como o tempo de observação e a composição da cena, sendo a sensação de movimento, que se apresentam em algumas imagens, reportada a aspectos intrínsecos do sistema visual humano tanto fisiológicos como neurológicos.

Neste encontro, muitas curiosidades surgiram a respeito dos elementos do olho humano, como a natureza da retina e da fóvea, mostrando um crescente interesse dos educandos sobre as estruturas do globo ocular.

No início do 3º encontro, em roda de conversa, os educandos ao avaliarem as dinâmicas realizadas nos dois primeiros encontros, levantaram diversas questões relacionadas à natureza da luz e ao funcionamento da visão humana. Até aquele momento, os educandos não possuíam informações que permitissem compreender aspectos da estrutura do olho.

O educador propôs a turma uma investigação sobre qual seria esta estrutura, foram fornecidos diversos recursos pedagógicos para que ao final do encontro apresentassem um modelo do olho, que poderia ser uma reprodução em 2D e/ou 3D, feitas em papel A4 ou esfera de isopor.

Para a realização da tarefa, os educandos, reunidos em grupo com três participantes, tiveram acesso a internet para pesquisa e visualizações de vídeos, imagens elaboradas na forma de apresentações (que podiam ser visualizados a

partir do laptop do educador) e o livro didático de física do segundo ano do ensino médio, Física v.2, Doca et. al. (2015). Durante a elaboração das estruturas, era permitida a troca de ideia entre os grupos, mas vetado a consulta ao educador.

Na realização da tarefa, o educador procurou não fazer indagações e intervenções, foi solicitado que, próximo ao final do encontro, um membro fosse expor o produto elaborado pelo grupo a turma. Foi solicitado que comentassem sobre o produto, quais facilidades e dificuldades encontraram em sua elaboração. Selecionamos duas imagens fotográficas de produtos elaborados (Figuras 5a e 5b).

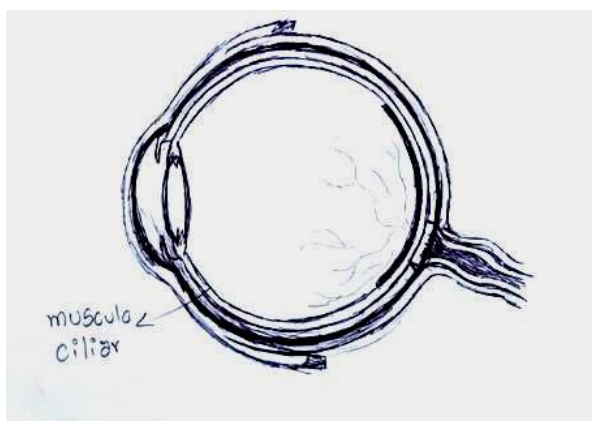


Figura 5a: Representação em 2D do olho elaborado na PI



Figura 5b: Representação em 3D do olho elaborado na PI

Foi relatado pelos educandos que durante a elaboração dos produtos tiveram maior facilidade em elaborar uma representação do olho em 2D que em 3D. Supomos que tal facilidade reside no fato de que a maioria dos modelos encontrados durante a pesquisa apresentava a estrutura como uma imagem em corte do olho (imagens planas do olho), criando uma maior dificuldade na sua elaboração em 3D.

Outra dificuldade observada foi a localização adequada e a nomeação correta de elementos internos do olho, como íris, córnea, cristalino, pupila, entre outros. A maioria dos educandos reportou dúvidas em relação ao limite entre pupila e íris, à posição da fóvea na retina, ao que seria “ponto cego” e sua localização, à diferença entre cones e bastonetes, dentre outras.

Diante das diversas questões que surgiram, sugerimos trabalhá-las com maior ênfase nos próximos encontros. Observamos neste encontro, uma evolução na problematização apresentada pelos educandos tanto em questões sobre a estrutura do olho como a complexidade que envolve a visão.

No início do 4º encontro, oferecemos aos educandos um texto intitulado “Metade da população do Brasil e do mundo será míope em 2050”. A leitura foi realizada coletivamente e, ao seu término, foi solicitado aos educandos que se organizassem em grupos e elaborassem quatro questões, consideradas importantes e relevantes por eles, a respeito da “Visão e suas anomalias”. Após discussão e elaboração das questões no grupo, o educador promoveu uma discussão entre os grupos com o intuito de construir uma proposição comum da turma. O educador argumentou que, nos próximos encontros, as quatro questões iriam orientar as atividades e deveriam representar as principais dúvidas a serem respondidas por eles. Essas questões problematizadoras estruturaram os próximos momentos pedagógicos e encerraram a PI.

As questões problematizadoras apresentadas pela turma foram:

“Qual é a importância da luz para a visão?”

“Qual estrutura interna do olho é responsável pela formação das imagens e pela sua captação?”

“Quais prejuízos a visão causam as diferentes anomalias?”

“Como a luz natural e a luz artificial afetam a saúde do olho?”

### 3.2 O MOMENTO DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC)





A Organização do Conhecimento (OC) é o momento em que os conhecimentos físicos necessários para a compreensão do tema são sistematicamente estudados com a orientação do educador. As questões elaboradas pelos educandos são questionamentos ligados à visão e as suas anomalias e foram importantes na orientação da organização do conhecimento.

Para o desenvolvimento do momento OC, utilizamos diversas atividades de natureza teórica e experimental relacionadas a conceitos da óptica e da visão, apresentados por meio de textos didáticos e apresentações eletrônicas (elaboradas pelo educador), visualização de vídeos (disponíveis na rede mundial de computadores), oficina de elaboração do olho humano em 2D e 3D, além de, pesquisa na internet sobre a saúde do olho em sítios de universidades públicas e de órgãos públicos de saúde do estado de MS. No Quadro 2, apresentamos

resumidamente os conceitos trabalhados, os objetivos pedagógicos, as dinâmicas dos encontros e os materiais didáticos usados nesse momento.

Quadro 2: 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Criar um ambiente no qual os educandos possam refletir os diferentes aspectos dos conceitos de luz e de visão humana.</li> <li>● 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.</li> <li>● 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.</li> <li>● 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 diverso em opiniões.</li> <li>● 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.</li> <li>● Entender que uma aprendizagem libertadora propicia ao educando uma participação histórica no mundo.</li> </ul>
Dinâmica dos encontros	<p>5º e 6º Encontros: Fundamentação dos conceitos ligados à natureza da luz e da visão;</p> <p>7º e 8º Encontros: Estudo e elaboração da estrutura do olho em 2D e 3D;</p> <p>9º Encontro: Estudo das anomalias visuais;</p> <p>10º Encontros: Perigos e cuidados para a saúde dos olhos;</p> <p>11º Encontro: Pesquisa sobre “Acesso a unidades de saúde para cuidados com os olhos”.</p> <p>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.</p>
Recursos pedagógicos	<p>Livro texto da disciplina de física do 2º ano do ensino médio – Física v.2, Doca et. al. (2015).</p> <p>Artigo: “Luz: História, Natureza e Aplicações”<sup>5</sup>, Ribeiro et. al. (2016).</p> <p>Material de apoio sobre “O ensino da Óptica da visão” e “Danos causados pela radiação UV” elaborado pelo educador<sup>6</sup>.</p> <p>Vídeo 1 - Anatomia do Olho Humano<sup>7</sup>.</p>

	<p>Vídeo 2 - O Corpo Humano 03 - Visão<sup>8</sup>.          Quadro óptico plano (cedido por empréstimo pelo PIBID/INFI/UFMS).</p> <p><sup>5</sup><a href="https://www.spf.pt/magazines/GFIS/119/article/982/pdf">https://www.spf.pt/magazines/GFIS/119/article/982/pdf</a>. (Acesso em 08 de janeiro de 2019)  <sup>6</sup><a href="https://drive.google.com/file/d/1KyY4GUYilqpuCRJAWAHMjHKhr9LqMStt/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1KyY4GUYilqpuCRJAWAHMjHKhr9LqMStt/view?usp=sharing</a>. (Acesso em 08 de janeiro de 2019)  <sup>7</sup><a href="https://www.youtube.com/watch?v=bEiO2LPewYU&amp;t=1s">https://www.youtube.com/watch?v=bEiO2LPewYU&amp;t=1s</a>. (Acesso em 08 de janeiro de 2019)  <sup>8</sup><a href="https://www.youtube.com/watch?v=xIAS9--R9TY&amp;t=2s">https://www.youtube.com/watch?v=xIAS9--R9TY&amp;t=2s</a>. (Acesso em 08 de janeiro de 2019)</p> <p>O código QR permite acesso ao sítio indicado, utilizando aplicativo de leitura do código QR pelo celular.</p>			
Código QR	 <p>Link 5</p>	 <p>Link 6</p>	 <p>Link 7</p>	 <p>Link 8</p>

Fonte: Dados dos autores

O momento OC foi realizado em sete encontros e nele articularam-se os saberes científicos da Luz (em uma perspectiva de construção histórica do conceito); da luz e visão (estabelecendo-se relações com os saberes cotidianos); dos conceitos físicos da óptica (reflexão, tipos de espelhos, refração, tipos de lentes e natureza eletromagnética da luz); da representação 2D e 3D do olho; da formação da imagem na retina; das anomalias visuais e dos danos gerados à visão pela luz UV.

Nos 5º e 6º encontros, em rodas de leitura e de conversa, lemos os conteúdos do livro texto da disciplina de física do 2º ano sobre o estudo da óptica, o artigo “Luz: História, Natureza e Aplicações” e do material de apoio elaborado pelo educador sobre a óptica da visão.

As dinâmicas tiveram foco na fundamentação de conceitos ligados à natureza da luz e da visão. Durante a leitura, o educador estabeleceu momentos de reflexão e diálogo, de forma que os educandos pudessem expor seus questionamentos e suas dúvidas.

Em dois momentos, o educador utilizou a projeção de vídeo como forma de enriquecer as discussões e, conseqüentemente, motivá-los ao debate. Nos dois encontros, buscou-se subsidiar os educandos com conhecimentos científicos teóricos, para que pudessem iniciar a elaboração de respostas para as questões que emergiram no momento PI.

Como forma de aprofundar os conhecimentos, nos 7º e 8º encontros, por meio da dinâmica de construção de modelos de representação do olho, os educandos foram convidados a reunirem-se em grupos de quatro componentes.

Para a realização a tarefa, o educador disponibilizou diversos materiais: esfera de isopor, papel sulfite em tamanho A3, potes de diferentes cores de tinta guache, pincéis e canetas de diferentes cores e tamanhos. Foram orientados a elaborar dois modelos do olho, em 2D e 3D. Os grupos puderam trocar ideias entre eles, mas foram vetados a consultar o educador.

A dinâmica de elaboração dos modelos permitiu que os educandos revisitassem os materiais estudados nos 5º e 6º encontros, que estiveram acessíveis durante a execução desta tarefa. Observamos que houve um maior domínio dos educandos na elaboração e construção dos modelos do olho tanto em 2D quanto em 3D, quando comparado com a primeira elaboração realizada no momento da PI.

Os produtos elaborados apresentaram maior grau de complexidade, observado no os detalhes anatômicos presentes, como córnea, cristalino, pupila e íris, esclera, retina, vascularização e inervação. Selecionamos duas imagens fotográficas (Figuras 6a e 6b), que mostram dois produtos elaborados.

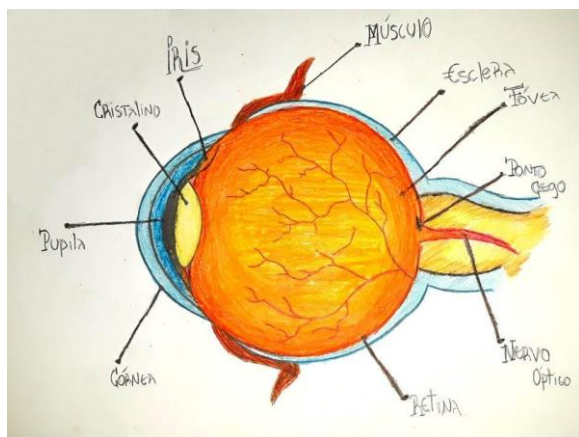


Figura 6a: Representação em 2D do olho elaborado na OC



Figura 6b: Representação em 3D do olho elaborado na OC

No 9º encontro, o educador realizou uma dinâmica com os educandos utilizando um quadro óptico magnético cedido pelo PIBID do Instituto de Física da UFMS. O quadro óptico foi usado para apresentar o olho emetrope (um olho de visão normal), hipermetrope e míope, e como são realizadas as correções visuais com o uso de lentes esféricas. Na figura 7, apresentamos a imagem de uma representação da visão hipermetrope no quadro óptico.



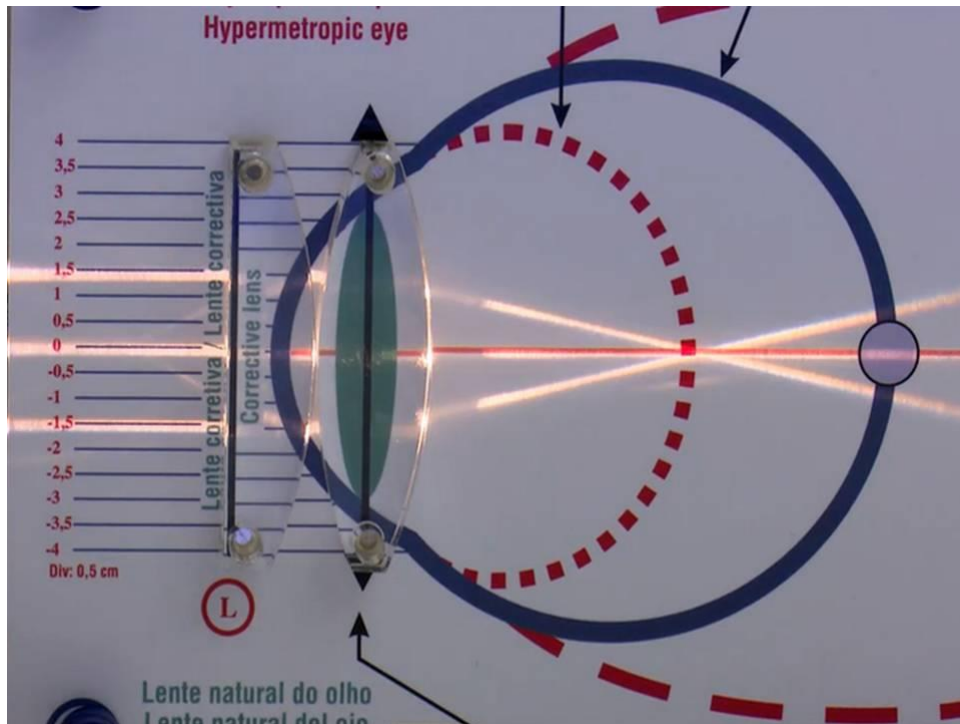


Figura 7: Representação de uma visão hipermetrope no quadro óptico

Com o uso do quadro óptico, o educador apresentou como as anomalias afetam a formação das imagens na retina e como as lentes são utilizadas para realizar as correções visuais. Porém, o quadro óptico não permitiu apresentar como o astigmatismo altera a formação da imagem, sendo utilizada uma projeção para apresentar e comparar como pessoas com diferentes anomalias (miopia, hipermetropia e astigmatismo) enxergam uma mesma paisagem, conforme podemos visualizar na figura 8.



Fonte: [http://www.visaolaser.com.br/blog/cuidados\\_e\\_prevencao/miopia-hipermetropia-e-astigmatismo/](http://www.visaolaser.com.br/blog/cuidados_e_prevencao/miopia-hipermetropia-e-astigmatismo/)

Figura 8: Representação de uma visão míope, hipermetrope e astigmática

Durante a roda de conversa, surgiram dúvidas sobre quais seriam as causas que levam uma pessoa com visão normal a adquirir uma determinada anomalia e quais outras anomalias estamos sujeitos. Nas falas do educando, entre outras, o

educador ouviu indagações como: “O que é ceratocone?”, “Qual parte do olho é responsável pela miopia?”, “Por que a pessoa com catarata tem alteração na cor do cristalino?”, “Há lente corretiva para o estrabismo?”.

A identificação dos educandos com as anomalias aponta o interesse pelo tema, indicando o quanto a abordagem tradicional de anomalias como hipermetropia, miopia e astigmatismo, como uma aplicação dos conceitos da óptica, fica aquém da expectativa deles.

Respondendo as indagações, o educador de forma expositiva e dialogada complementou o 9º encontro, falando sobre as outras anomalias visuais: ceratocone, estrabismo, daltonismo, catarata, glaucoma e perfuração da córnea. Surgiram durante a exposição falas dos educandos sobre a identificação de danos visuais neles e em parentes próximos: “A minha avó tem catarata”, “Meu pai e minha mãe tem a vista cansada”, “Eu acho que preciso usar óculos”. As falas demonstraram uma especial preocupação com a saúde da visão. A partir dessas observações vivenciais, o educador propôs aos educandos que realizassem como tarefa uma consulta sobre a ocorrência de anomalias em parentes próximos e em vizinhos.

O educador iniciou o 10º encontro a partir dos relatos levantados pelos educandos em sua pesquisa. Em uma roda de conversa reflexiva, observou-se que os educandos revelaram em suas falas a preocupação com o cuidado e a prevenção da visão para a manutenção de uma boa saúde do olho, além do interesse em saber mais sobre tipos de tratamentos existentes na correção das diversas anomalias visuais.

O educador sugere a turma uma reflexão sobre os perigos e danos ligados à longa exposição dos olhos a alta luminosidade sem o uso de proteção adequada. Para subsidiar a discussão, os educandos receberam um texto intitulado “Danos causados pela radiação UV”. Após a leitura, o educador indagou-os sobre o relato de ardência nos olhos por algumas pessoas em dias de sol intenso. Tal indagação permitiu esclarecer o mecanismo de sensibilização da íris e o fato da íris de coloração clara possuir maior sensibilidade à luz que a de coloração escura.

A turma foi convidada a investigar na sala de tecnologia sobre como minimizar a ocorrência de anomalias visuais e como proceder na prevenção e no cuidado com a visão. Solicitou-se que buscassem locais na cidade de Campo Grande em que existissem unidades de saúde que poderiam oferecer a população um atendimento público preventivo ou curativo a visão. Foi constatada pouca

disponibilidade de acesso a médicos oftalmologistas na rede pública da cidade. Como forma de ampliar a pesquisa, o educador solicitou como tarefa que buscassem, junto aos pais e vizinhos, informações sobre locais de atendimento oftalmológico.

Conforme solicitado, os educandos trouxeram para o 11º encontro alguns subsídios sobre locais e profissionais de saúde. As informações colhidas por eles foram confirmadas na sala de tecnologia, por meio de novas pesquisas orientadas pelo educador, em sites oficiais dos governos municipal, estadual e federal.

Na rede municipal de saúde, apenas um local oferecia a especialidade em oftalmologia e na rede estadual não se verificou oferta. A rede federal oferecia atendimento pelo NHU (Núcleo de Hospital Universitário) da UFMS. Verificaram que o Hospital Filantrópico Santa Casa atua em convênio com o estado, por meio de recursos oriundos dos três governos, sendo uma importante referência na cidade.

Os educandos, ao realizarem a pesquisa em âmbito nacional, observaram que outras regiões do país são até mais carentes, devido à distribuição desigual de profissionais, a exemplo da região norte (dados do Conselho Brasileiro de Oftalmologia<sup>1</sup>).

Ao se discutir as limitações de acesso a locais de atendimento básico e de ações à prevenção e aos cuidados com a visão, constatamos uma mudança de postura dos educandos. Além do interesse para com a visão e suas anomalias havia também uma preocupação social associada, verificada na fala de um dos educandos: “Nas unidades de saúde existem apenas uma modalidade de atendimento abundante, a odontológica. Ou seja, se preocupam com o sorriso das pessoas, mas não se preocupam com os olhos. Como visualizar um sorriso? É o fim!”.

Nos sete encontros usados para o momento pedagógico OC, buscou-se discutir com os educandos os mecanismos de formação das imagens na retina e captar o interesse pelas prevenções e correções das anomalias, explicitado em seus questionamentos durante as dinâmicas e na preocupação ao acesso público a tratamentos.

As leituras dialogadas, visualização de vídeos e atividades práticas, acrescido das pesquisas na sala de tecnologia e das discussões nas rodas de conversa,

---

<sup>1</sup> [http://www.cbo.net.br/novo/publicacoes/Olhar\\_sobre\\_o\\_Brasil.pdf](http://www.cbo.net.br/novo/publicacoes/Olhar_sobre_o_Brasil.pdf) (acesso em 08 de janeiro de 2019).



permitiram que fizessem a reflexão e o compartilhamento de ideias, contribuindo para uma melhor compreensão dos conceitos científicos sobre a óptica, a visão e as anomalias visuais, assim como, uma nova orientação atitudinal e maturidade emocional durante a realização dos trabalhos.

### 3.3 O MOMENTO DE APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Na Aplicação do Conhecimento (AC), os conceitos trabalhados na OC permitem elaborar respostas às questões que emergiram na PI. Neste momento pedagógico, verificam-se os conteúdos assimilados nos dois momentos anteriores, subordinados ao tema e a problematização, e compreendidos pelo educando, conforme se apresenta no Quadro 3.

Quadro 3: 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Criar as condições necessárias para motivá-los a apresentarem por meio de produções textuais seu aprendizado, tanto individualmente como coletivamente;</li> <li>● 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;</li> <li>● 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;</li> <li>● 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.</li> <li>● Entender que uma aprendizagem libertadora propicia ao educando uma participação histórica no mundo.</li> </ul>
Dinâmica dos encontros	<p>12º Encontro: Aplicação do conhecimento em uma avaliação estrutura pelo educador;</p> <p>13º e 14º Encontros: Preparação do ambiente para a realização da avaliação crítico-reflexiva;</p> <p>15º Encontro: Avaliação crítico-reflexiva: elaboração da Carta de Solicitação e Soluções.</p> <p>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</p>

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

Fonte: Dados dos autores

O momento da Aplicação do Conhecimento ocorreu em quatro encontros, que privilegiamos a produção textual e a reflexão dos educandos, com a promoção de ações em sua realidade social diante das questões ligadas às anomalias visuais. Desenvolvemos dinâmicas que visaram responder as questões emergentes geradas durante os momentos PI e OC, a partir dos saberes científicos estudados e dos significados apropriados pelos educandos.

Estabeleceram-se no momento AP duas formas de aplicação, uma objetiva e outra crítico-reflexiva no campo social. A aplicação objetiva ocorreu com a elaboração de respostas pelos educandos na avaliação estruturada pelo educador realizada no 12º encontro. A aplicação crítico-reflexiva no campo social ocorreu, após processo de reflexão realizado nos 13º e 14º encontros, com a produção textual coletiva, proposta pelos educandos e acolhida pelo educador no 15º encontro, para a produção da carta de solicitação e soluções.

Na pedagogia crítica de Freire (1970), a perspectiva crítico-reflexiva tem como base a premissa que uma formação crítica deve se orientar para o desenvolvimento de cidadãos com a capacidade de analisar sua realidade social, histórica e cultural, e criar possibilidades para transformá-la. Em razão disso, procurou-se com os educandos constituir um ambiente favorável a cenários que permitissem enriquecer a visão de mundo e o protagonismo social, para além da apropriação de conceitos científicos, proporcionando ações reais de transformação da realidade.

No 12º encontro, distribuimos a turma um questionário contendo 40 questões, com o intuito de identificar o ganho no aprendizado dos conceitos científicos da óptica, da visão e suas anomalias. Orientamos os educandos a responderem de

forma livre, não ordenada, de acordo com seu domínio conceitual. Nesta avaliação, não impomos uma resposta padrão aos educandos, as respostas seriam de acordo com sua compreensão.

Após colheita das respostas, ao serem analisadas, constatamos a ocorrência de respostas diretas e com pouca argumentação, porém havia outras mais elaboradas. Dentro de uma forma própria de se expressarem, observamos elementos de um saber científico.

Destacamos, como exemplo, a pergunta “Do que se trata a Catara?”, e observamos as respostas: “Quando o cristalino vai perdendo a transparência”, “Anomalia caracterizada pela perda de transparência do cristalino com o avançar da idade”.

Outro exemplo, “Como devo proteger os meus olhos da luz solar?”, as respostas: “[...] de preferência com óculos originais”, “[...] principalmente os olhos claros, com óculos de sol originais”.

Houve respostas com erro conceitual, na pergunta sobre catara surgiu uma resposta: “É o endurecimento da pupila”. Em roda de conversa, realizada após a avaliação, o educando argumentou que confundiu pupila com cristalino e a anomalia catarata com presbiopia, que é uma anomalia associada também ao fator da idade.

Nossa avaliação geral, baseado nas respostas colhidas na atividade, observamos que houve uma adequada compreensão dos elementos ligados à óptica da visão. Encontramos respostas elaboradas, em que os educandos argumentam e citam situações ligadas a seu dia a dia, indicando a construção do saber científico articulada com sua realidade.

Não nos preocupamos em quantificar os acertos e erros, nossa intenção foi realizar uma avaliação qualitativa. Na roda de conversa, realizada após a avaliação, foi possível corrigir os erros e socializar os acertos, de forma que consideramos como resultado quantitativo da avaliação, cem por cento.

Nos 13<sup>o</sup> e 14<sup>o</sup> encontros, procuramos resgatar algumas discussões realizadas nos momentos PI e OC. Esses dois encontros foram importantes, pois prepararam o ambiente para a realização da segunda aplicação, que chamamos de crítico-reflexiva no campo social.

Para enriquecer as discussões, assistimos a dois vídeos, que abordaram alguns aspectos científicos e de saúde visual, relacionados ao dia a dia de todos. Um ligado às radiações eletromagnéticas associadas a ações de prevenção dos

males visuais, e outro, aos tipos de intervenções cirúrgicas em transplantes de córnea.

Em roda de conversa, o educador reportou a fala, que surgiu no 8º oitavo encontro, de um educando sobre sua apreensão pelo fato de seu avô ter catarata e a solidariedade de outros ao relatarem que também possuíam parentes próximos com a mesma anomalia. No 13º encontro, os educandos avaliaram os efeitos das radiações, em particular a UV (ultravioleta), para a formação de anomalias visuais, causadas pela ausência de dispositivos de proteção.

Com foco nos diferentes tipos de radiações ultravioleta (UVA, UVB e UVC), solicitamos que os educandos trabalhassem com a questão: “O uso de óculos com lentes piratas, podem causar danos irreversíveis aos olhos?”. Em suas discussões, apresentaram como resposta que os óculos piratas não possuem filtros adequados para bloquear as radiações UV e, quando associadas com lentes escuras piratas, levam a dilatar a pupila e provocam maior incidência de radiação nas regiões internas do globo e colaboram, em muito, para a formação da catarata e demais anomalias.

Constatamos nas falas dos educandos uma tomada de consciência, que até aquele momento não ocorria, sobre a utilização de óculos inapropriados: “Por isso meu olho ardia quando tirava os óculos”; “Agora eu consigo entender um problema que tenho na visão hoje”. Houve reclamações com relação ao custo dos óculos originais, pelos preços não acessíveis: “[...] se o preço fosse mais em conta a prevenção ocorreria”; “[...] vivemos num país tropical e numa região, onde a incidência de radiação ultravioleta chega em períodos do ano em seus picos máximos”; “Deveriam ocorrer uma sensibilização maior dos governantes e dos empresários, para o barateamento ou facilitarem aquisição desses produtos para a prevenção, o que acarretaria dados positivos aos índices de educação, saúde e produção do país”.

No 14º encontro, os educandos foram provocados a refletirem sobre o uso excessivo de tecnologias de comunicação (celular, tablete e computador) em ambientes profissionais, sociais e escolares, que levam a um excesso de exposição a telas ativas, responsáveis por causar diversos danos à visão.

Foi apontado pelo educador que os danos, em casos extremos, podem levar a necessidade de intervenção cirúrgica. Por ocasião, foi apresentado aos educandos o vídeo que relata os tipos de intervenções cirúrgicas em transplante de córnea.

Para aquecer a discussão, recorreremos também para a releitura do texto “Metade da população do Brasil e do mundo será míope em 2050”. A releitura permitiu criar um ambiente de discussão propositiva com sugestões para ações de prevenção e de moderação no uso dos dispositivos digitais no dia a dia.

Discutimos os hábitos que promovem a exposição excessiva e as medidas que permitem mitigar os males. Foi mencionada uma prática orientada por especialistas conhecida como “vinte, vinte e vinte” (20-20-20). Consta a prática que no momento em que se percebe o desconforto visual durante uma leitura, realiza-se um descanso de vinte minutos, olhando um objeto a vinte metros de distância, piscando vinte vezes por minuto.

Essa prática despertou curiosidade, uma vez que não conheciam. Salientamos que a prevenção pode evitar danos futuros, sendo essencial para o prolongamento e qualidade de uma boa visão, principalmente, nas idades mais avançadas.

Concluiu-se, a partir do encontro, a importância dos alertas ao uso excessivo de tecnologias com telas ativas e das ações preventivas para mitigar seus males. Os educandos foram orientados que em casa a elaborarem individualmente pequenos textos argumentativos falando sobre as diversas anomalias, a correção visual com o uso de óculos, as ações preventivas, a pouca presença de oftalmologistas e as condições de assistência em unidades de saúde. Esses textos seriam resgatados no último encontro e trabalhados em grupos.

No início do 15º encontro, o educador provocou os educandos com uma questão que se apresentou nas discussões do 10º e 11º encontros, os acessos aos médicos oftalmologistas e as unidades básicas para atendimento à saúde do olho. Por ocasião, os educandos demonstraram intenção de promover ações voltadas à sensibilização de órgãos públicos da cidade de Campo Grande para a assistência à saúde do olho. Em resposta, os educandos propuseram a elaboração de uma carta de reivindicação dirigida aos gestores públicos do estado e do município, por eles intitulada de “Carta de Solicitação e Sugestões”.

A elaboração da carta ocorreu, inicialmente, a partir dos textos solicitados no fim do 14º encontro. Os textos foram somados para compor um texto único coletivo, que chamaremos aqui de pré-carta. Para a elaboração da carta, os educandos foram incentivados a trabalhar no texto da pré-carta, enriquecendo-o com termos



científicos e argumentos apropriados para que, ao final, uma carta com escrita clara e consistente pudesse ser apresentada.

Compreendemos que a elaboração ocorreu em três etapas: a primeira, com os textos produzidos individualmente; a segunda, com a elaboração de uma pré-carta construída coletivamente; e a terceira, com a consolidação da escrita final da “Carta de Solicitação e Sugestões”. Devido a complexidade em sua produção, os educandos e educador precisaram realizar várias revisões e atualizações, utilizando mídias sociais (whatsapp e e-mail) para a interação e fechamento de sua composição final. Isto demandou, após a realização do 15º encontro, o tempo total de aproximadamente dois meses.

- **Primeira Etapa**

Apresentamos quatro contribuições que foram transcritas e apresentadas no Quadro 4 e comentamos essas contribuições no Quadro 5. Identificamos os argumentos por eles delineados, os conceitos científicos aprendidos durante o desenvolvimento do projeto e a presença de falas que indicam a formação de um pensamento crítico.

Quadro 4: Contribuições de textos produzidos individualmente.

Contribuição 1	Venho através desta carta expressar minha indignação pelo fato de médicos especializados em olhos em Campo Grande, muitos problemas poderiam ter sido evitados se houvesse mais médicos e campanhas preventivas, nas escolas pois algumas doenças começaram a se manifestar na infância e adolescência. Acho que o governo deveria investir em serviços itinerantes e locais fixos na cidade, também é importante investir em campanhas de conscientização da população, pois poucos vão ao oftalmologista com frequência.”
Contribuição 2	Os educandos da Escola Estadual Maestro Frederico Liebermann, estamos fazendo um apelo para as autoridades públicas para que possam fazer um movimento mostrando a importância do olho humano, mostrando não apenas o modo de prevenções em palestra, para também que possa fazer consultas com os educandos, porque na escola muitos educandos não vão a um especialista, acabam não sabendo se precisa de algo específico.
Contribuição 3	Mediante a quantidade de casos de problemas de visão e a situação decadente em que se encontra a saúde pública, pedimos a atenção dos senhores para o desenvolvimento de projetos visando o tratamento e a prevenção das anomalias da visão, tão comuns e tão prejudiciais ao nosso desenvolvimento. Através de algumas pesquisas, relatamos a baixa quantidade de oftalmologistas que atendem em postos públicos dificultando a identificação e tratamento dos problemas de visão.” “Pedimos o desenvolvimento de uma equipe de oftalmologista, que visitem escola por escola, identificando, alertando e encaminhando o máximo possível o tratamento da anomalia, caso exista. Uma auxílio para conseguir armações, que devido ao preço, dificulta ainda mais o tratamento. As armações poderiam vir através de um investimento do estado, ou até mesmo da doação de armações usadas.”
Contribuição 4	“Ao iniciar a participação, na pesquisa Visão e suas anomalias, tínhamos uma breve noção superficial da estrutura do olho, pelo menos no meu caso, pude perceber o quanto estava errado e o quão pouco conhecia do mesmo, sendo a sua estrutura interna, externa e ainda como ocorria a recepção de luz para a formação de imagens. Foi-nos pedido a confecção de um desenho que apresentasse as estruturas do olho, o que foi um desafio, tendo em vista nossa falta de conhecimento. Através do estudo da apostila fornecida pelo curso e pelo livro didático, em bora este apresentasse escassez desse conteúdo, conseguimos fazê-lo e conclui essa etapa do curso. A figura final era o olho visto de lado, como se este fosse cortado ao meio, foi para mim um desafio entender que o olho não era tão redondo, apresentava, porém, a córnea, uma película transparente que junto ao humor aquoso, formam uma lente convergente na área externa do olho, situados sobre a íris, que dão ao olho enorme deformidade. O cristalino é outra lente convergente, situada atrás da íris. Os raios luminosos são direcionados por estas duas lentes, passando pelo humor vítreo, outro líquido transparente que dá coesão as estruturas oculares, chegando até a retina, uma película transparente que é composta de células fotossensíveis e juntamente à fóvea, manda estímulos nervosos para o cérebro, através do nervo óptico, e lá são formadas as imagens. O cristalino é flexível, podendo receber mais ou menos luz dependendo dos músculos ciliares, notamos isso na luz dependendo dos músculos ciliares, notamos isso na dilatação da pupila, a parte mais escura do olho, que compõe a íris, que dá cor ao mesmo, ambas se localizam em frente ao cristalino. A parte branca do olho é a esclerótica, que por ser mais rígida, fornece proteção a ele. Todas essas estruturas foram desenhadas e coloridas para facilitar sua identificação indicadas por prova de seleção setas com seus nomes. Esse desenho foi de muita importância para nosso aprendizado, pois aqueles que não conheciam direito as estruturas se obrigaram a compreende-las, e os que conheciam tiveram a oportunidade de aplicar seus conhecimentos.

Quadro 5: Comentários dos textos transcritos.

Comentário 1	O educando procura delinea seus argumentos, apresentando as carências da saúde pública para os cuidados da saúde dos olhos. Ele cita a importância em se tomar medidas de prevenção e de diagnósticos na infância e na adolescência, como forma de evitar males maiores na vida adulta.
Comentário 2	O educando mostrou sua indignação e preocupação com os colegas da escola, pela falta de informação e de acesso a um especialista, que permitiria a ocorrência de tratamento da visão e suas anomalias. Percebe-se uma visão de mundo para além do indivíduo, uma visão coletiva, mostrando uma leitura crítica de mundo.
Comentário 3	O educando apresenta com argumentos e clareza fatos que apontam para as carências nas escolas públicas, destacando as limitações no acesso ao médico oftalmologista. Para isso, ao final do texto propõe soluções que poderiam partir dos órgãos públicos, para que propiciassem incentivos, no barateamento de armações de óculos para beneficiarem a população.
Comentário 4	Detalha as atividades realizadas na OC, trabalhadas durante a construção de conceitos da óptica da visão e das anomalias. Procurou expor suas facilidades e dificuldades, demonstrando compreensão dos conceitos que envolvem a óptica da visão, sendo que no final do texto relata domínio nas estruturas que propiciam a visão.

- **Segunda Etapa**

Na segunda etapa, os fragmentos foram somados para compor um texto coletivo único dos educandos, elaboração da pré-carta.

“Na pesquisa “Visão e suas anomalias”, uma abordagem dos 3MP para o ensino da óptica”, nos deparamos com uma série de atividades que cada vez mais nos auxiliam a entender melhor o funcionamento do olho.

Uma dessas atividades consistiu na representação desse sensível órgão através de uma bola de isopor. Primeiramente, cada um representou em esferas pequenas como imaginava ser as estruturas do olho, posteriormente, os educandos se dividiram em grupos de quatro estudantes, e juntos, confeccionaram mais um olho de isopor, esta era maior e oca, possuía assim, um corte no meio, dessa forma, através das tintas (e o que mais quiséssemos usar) deveríamos fazer as estruturas interna e externa do globo ocular.

Em grupo, tivemos a ideia de realizar um corte em um dos semicírculos, em que poderíamos representar lateralmente as camadas estruturais. A esclerótica seria a parte branca do isopor (mais externa), depois teríamos uma divisão feita com tinta marrom, que representaria as coróides (não foi possível representá-lo devido a espessura do isopor), e a parte interna seria de um tom alaranjado, representando a retina e as fóveas feitas com cola de silicone, que dariam volume a essa estrutura.

No semicírculo que cortamos, tentamos da mesma forma representar mais fielmente as estruturas, por isso, confeccionamos uma lente convergente representando o cristalino, que foi colada atrás da íris e pupila, ambas feitas com tinta, de forma que cada metade estivesse em uma das metades do semicírculo cortado. Infelizmente não

encontramos formas de representar a córnea ou os músculos ciliares.

Representamos, por fim, as veias que nutrem o olho, de forma fraca, visto que se encontram internamente à esclerótica. Fizemos também dois pontos, um interno e outro externo (pretos), representando o ponto cego, parte em que o nervo óptico se liga a retina, e não há presença de células fotossensíveis, por isso é cego.

Nosso trabalho foi finalizado de modo que apenas uma das metades de semicírculo pudesse ser retirada (a outra foi colocada), dessa forma, era possível ver a estrutura interna e externa ao mesmo tempo, que, segundo nossa visão, facilitava o entendimento dessa máquina fotorreceptora que chamamos de olho.”

Na elaboração da pré-carta observamos o empoderamento dos educandos quanto ao domínio do conhecimento científico na construção de argumentos. Nessa etapa, os educandos relatam um procedimento, realizado no momento OC, durante a construção de uma representação tridimensional da estrutura do globo ocular, onde utilizaram uma casca esférica de isopor. Na atividade, identificaram as estruturas do globo ocular, em destaque os elementos que nutrem e possibilitam a visão no olho.

- **Terceira Etapa**

Os educandos necessitaram de dois meses para chegar à escrita final da carta, para que pudessem organizar os argumentos e utilizar, de maneira adequada, os termos científicos para esta ação social coletiva. A seguir segue a versão final da carta de reivindicação.

#### Carta de solicitação e sugestões

(1º§). Durante um pequeno período do ano letivo de 2017, os alunos da instituição de ensino público, Escola Estadual Maestro Frederico Liebermann, situada em Campo Grande (MS), estudaram e analisaram, com apoio do professor pesquisador Reginaldo de Oliveira Borges, a temática Visão e suas anomalias, onde surgem necessidades de ações para melhorias nos locais de atendimento a saúde do olho.

(2º§). Para tanto, pedimos a criação de um **Programa Itinerante de Saúde dos Olhos**, com o desenvolvimento de equipes de oftalmologistas, que visitem as escolas, identificando, alertando e encaminhando o máximo possível para o tratamento da anomalia, caso exista. Por motivos diversos, nota-se no ensino básico uma série de dificuldades enfrentadas pelos estudantes quando se trata da

aprendizagem, estas dificuldades são ainda agravadas com as Anomalias da Visão.

(3º§). Anomalias da visão são extremamente comuns, a miopia e hipermetropia são os principais exemplos, acometendo milhões de pessoas todos os anos. A maioria dos problemas de visão pode ter carga genética e aparecer em qualquer idade, evoluindo até casos graves se não for cuidada.

(4º§). Quando um aluno tem miopia, por exemplo, ele inicialmente não se preocupa muito, se não pode ver o que está escrito no quadro, tudo o que ele tem que fazer é avançar uma ou duas carteiras para poder ver de novo, esta é uma ilusão que muitos jovens vivem, já que a miopia tende a aumentar se não for tratada.

(5º§). A miopia é o excesso de curvatura da córnea, isso faz com que a imagem se forme antes da retina, seu ponto remoto, ou seja, o ponto mais distante que o olho vê nitidamente é diminuído, fazendo com que objetos a longa distância fiquem embaçados.

(6º§). Logo, a miopia não afeta somente os estudos, tudo a longa distância é visto com dificuldade, isso pode causar certa perda na velocidade psicomotora do míope, já que este deve levar mais tempo para diferenciar os objetos a sua volta, isso é notado na sua locomoção, na prática de esportes, entre outros, pois não é possível focar em objetos próximos nesses momentos, devemos ver a longa distância, e a falta de nitidez dos objetos causa insegurança.

(7º§). Pelo fato de forçar a vista, se tornam comum ter dores de cabeça. A soma desses fatores pode causar estresse que, além de dificultar o convívio social, pode evoluir para sérias doenças.

(8º§). A hipermetropia pode ser dita como oposta a miopia, trata-se da baixa curvatura da córnea que resulta na formação das imagens após a retina, deixando os objetos próximos embaçados. Por consequência, quando alguém não consegue ler um livro, revista ou tem dificuldade em fazer atividades do dia a dia que necessitam olhar de perto, provavelmente essa pessoa tem hipermetropia ou presbiopia.

(9º§). A presbiopia tem efeito semelhante a hipermetropia, é a dificuldade em enxergar objetos próximos, porém sua causa é diferente, se trata do endurecimento do cristalino, outra lente convergente, que ocorre geralmente após os 40 anos e tende a piorar conforme envelhece. Felizmente, essa e as outras anomalias tem tratamento ou podem ser prevenidas com cuidados básicos como a boa alimentação e higiene pessoal, principalmente o uso de óculos ou lentes caso tenha algum desses problemas.

(10º§). Não podemos deixar de citar as doenças mais graves, a maioria delas podem levar a cegueira se não tratada. A catarata, por exemplo, é o escurecimento do cristalino, que ocorre por receber alta luminosidade, por isso, é aconselhado o uso de óculos escuros (originais) que diminuem a incidência de

raios luminosos. A catarata é comum em pessoas com idade avançada, sua principal característica é uma mancha branca na pupila.

(11º§). O glaucoma é uma anomalia grave devido à dificuldade de ser percebida, trata-se do aumento da pressão do globo ocular, afetando o nervo óptico, que faz com que haja a perda definitiva da visão periférica aos poucos, o que é difícil de ser notado.

(12º§). O estrabismo (vesguice) é o desalinhamento de um ou dois olhos da direção correta, em casos graves, o cérebro descarta a visão de um dos olhos. Se descoberto na infância pode ser tratado quase completamente.

(13º§). No astigmatismo a córnea não apresenta simetria, esta apresenta curvaturas irregulares, várias imagens chegam a retina causando a visão dupla ou embaçada, como resultado, tudo a curta e a longa distância é distorcido ou embaçado, por conta disso, o astigmata é suscetível a todos os perigos enfrentados pelo míope e pelo hipermetrope.

(14º§). O astigmatismo pode estar presente desde o nascimento ou surgir com uma lesão, cirurgia, ou até mesmo coçar os olhos, pode ser tratado com óculos/ lentes ou por meio de uma cirurgia.

(15º§). Portanto, é importante ressaltar que para evitar maiores problemas, indica-se que sejam feitas consultas regulares a um oftalmologista, ir urgentemente caso seja notado algo diferente na visão, e de 1 em 1 ano caso tenha alguma anomalia, não apenas para checar o grau mas também o aparecimento de novas anomalias.

(16º§). Mediante a quantidade de casos de problemas de visão e a situação carência em que se encontra a saúde pública, pedimos a atenção dos senhores para o desenvolvimento de projetos visando o tratamento e a prevenção das anomalias da visão, tão comuns e tão prejudiciais ao nosso desenvolvimento. Através de algumas pesquisas, relatamos a baixa quantidade de oftalmologistas que atendem em postos públicos, dificultando a identificação e tratamento dos problemas de visão.

(17º§). Finalizando a nossa carta, voltamos solicitar a criação de um **Programa Itinerante de Saúde dos Olhos**, com desenvolvimento de equipes de oftalmologista, que visitem as escolas, identificando, alertando e encaminhando o máximo possível para o tratamento da anomalia, caso exista. Um auxílio para conseguir armações, que devido ao preço, dificulta ainda mais o tratamento. As armações poderiam vir através de um investimento do estado, ou até mesmo da doação pela população de armações usadas.

A composição final da carta trouxe argumentos delineados com conscientização social e conceitos científicos, aplicados a situações ligadas a seu dia a dia. Os educandos referenciaram na carta termos técnicos para a identificação da visão e suas anomalias. Demonstraram que durante a construção da carta, houve um amadurecimento no uso dos conceitos da óptica da visão e na identificação da visão e suas anomalias, trabalhados no decorrer dos quinze encontros.

A carta finalizada foi protocolada em 16 de março de 2018 na Secretaria Estadual de Educação e enviada por correio eletrônico a cinco deputados estaduais de Mato Grosso do Sul (Apêndice D). Como critério de escolha dos deputados, foi usado o histórico de seus engajamentos e sensibilidade para questões sociais e promoção à saúde. Porém, apenas um respondeu, com um discurso genérico e sem muita solidez.

Diante do que foi solicitado, observamos que o retorno da Secretaria Estadual de Educação ocorreu por intermédio da Secretaria de Saúde. Sem comunicação direta ao professor e aos educandos participantes do projeto, após trinta dias do envio da carta, o governo do estado realizou uma ação de saúde na escola Estadual Maestro Frederico Liebermann com foco em consultas e exames oftalmológicos.

Para muitos educandos, aquela foi a primeira vez que tiveram contato direto com médico oftalmologista. Após quarenta dias, em 25 de abril de 2018, o governo do Estado anunciou o seu programa “Caravana da Saúde nas escolas”. Acreditamos que a carta induziu os gestores públicos a realizarem as intervenções no ambiente escolar, não se limitando somente a escola no qual se realizou o projeto, mas para outras escolas estaduais.

#### 4 ANÁLISE DA CARTA DE SOLICITAÇÕES E SOLUÇÕES

“A existência, porque humana, não pode ser muda, silenciosa, nem tampouco pode nutrir-se de falsas palavras, mas de palavras verdadeiras, com que os homens transformam o mundo. Existir, humanamente, é pronunciar o mundo, é modificá-lo. O mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles novo pronunciar.”

Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido*.

A carta representa o resultado final elaborado pelos educandos na pesquisa. Sua elaboração ocorreu em resposta a busca de ações voltadas a melhorias em seu contexto social, centrado em uma aprendizagem crítica, desenvolvida em um contexto de pesquisa participante. A análise de discurso da carta guarda em sua discussão, a perspectiva da caminhada dos educandos ao longo dos três momentos pedagógicos.

Em nossas análises, destacamos quatro categorias freireanas (concepções) que consideramos importantes: Consciência Crítica, Empoderamento, Autonomia e Leitura de Mundo. Elas foram promovidas durante a elaboração da carta como ganhos na busca de soluções para a comunidade escolar e limítrofe, sendo apresentada como carta reivindicatória aos órgãos e gestores públicos.

Para iniciarmos nossa análise, a seguir, apresentamos os parágrafos 1º§ e 2º§ da carta:

Durante um pequeno período do ano letivo de 2017, os alunos da instituição de ensino público, Escola Estadual Maestro Frederico Liebermann, situada em Campo Grande (MS), estudaram e analisaram, com apoio do professor pesquisador Reginaldo de Oliveira Borges, a temática Visão e suas anomalias, onde surgem necessidades de ações para melhorias nos locais de atendimento à saúde do olho.

Para tanto, pedimos a criação de um **Programa Itinerante de Saúde dos Olhos**, com o desenvolvimento de equipes de oftalmologistas, que visitem as escolas, identificando, alertando e encaminhando o máximo possível para o tratamento da anomalia, caso exista. Por motivos diversos, nota-se no ensino básico uma série de dificuldades



enfrentadas pelos estudantes quando se trata da aprendizagem, estas dificuldades são ainda agravadas com as Anomalias da Visão.

Observamos que os termos utilizados no início do texto trouxeram uma leitura da realidade desvelada por uma nova percepção de mundo (Consciência Crítica), modificada e promovida por um saber científico por eles apropriados, construído durante os encontros nos momentos pedagógicos.

Os educandos apresentaram suas reivindicações (Empoderamento), conforme explicita o fragmento “melhorias nos locais de atendimento à saúde do olho”, procurando no discurso solicitar que os gestores promovam melhorias em sua comunidade escolar (Autonomia), por meio de reivindicações que iriam propiciar melhora na qualidade de atendimento para a saúde do olho (Leitura de mundo e Consciência Crítica), pautada não mais no senso comum daquele que recebe ajuda, mas em uma ação reivindicatória de direitos, comprometida pela percepção dos agravos em seu entorno, que decorre da condição desassistida pelos programas de saúde voltados a população.

Numa perspectiva geral, percebemos uma consolidação do protagonismo dos educandos, pelo empoderamento do grupo ao buscarem soluções aos problemas, sem uma tutela a priori, mas com autonomia na apresentação de suas reivindicações, adiantando-se na proposição de sugestões para a indução de soluções (Consciência Crítica e Autonomia). Constatamos tal protagonismo quando observamos na fala presente no trecho “pedimos a criação de um **Programa Itinerante de Saúde dos Olhos**”.

Na parte final do trecho é possível observar uma leitura de mundo dos educandos que ascende criticamente. Relatam que normalmente enfrentam dificuldades na escola, decorrente da falta de tratamento e diagnósticos para as anomalias visuais, o qual muitos estão acometidos (Consciência Crítica e Empoderamento) conforme se apresenta "dificuldades são ainda agravadas com as Anomalias da Visão”.

Em nossa análise, constatamos que os mesmos se apropriaram de elementos e conceitos científicos da óptica da visão, aplicados em seu contexto social. Possuem a consciência das limitações que as diversas anomalias podem gerar para o estudante que estuda e frequenta o banco escolar e precisa ter boa visão, portanto nos processos de ensino e aprendizagem (Leitura de mundo e Consciência Crítica).

Aprofundando a discussão, os educandos explicitam questões que estão diretamente ligadas ao seu cotidiano e ao aprendizado de conceitos científicos, adquiridos de forma autônoma (Autonomia). Ao falarem das anomalias visuais, o fazem com segurança, apontando as prováveis causas (Empoderamento). Destacam em particular as anomalias miopia, hipermetropia, astigmatismo, curvatura da córnea, catarata, presbiopia, glaucoma e astigmatismo; conforme indicam os parágrafos 5º§, 8º§, 9º§, 11º§, 12º§, 13º§ e 14º§.

Observamos uma forte preocupação com a falta de locais para tratamento das anomalias, em particular, possíveis anomalias que eles possam vir a ter (Leitura de Mundo), com a preocupação que estas evoluam para situações que poderiam exigir um tempo maior de tratamento e, ou até mesmo, possível perda irreversível da visão (Consciência Crítica), conforme diz o trecho: “evoluindo até casos graves se não for cuidada”. Integrado a temática da pesquisa, os educandos articularam, de acordo com nossas análises, os conceitos científicos com uma visão de mundo ampliada (Consciência Crítica), trazendo suas reivindicações para o seu próprio contexto social.

Essa tomada de consciência foi importante para os educandos, pois relacionaram as anomalias com algo que não se preocupavam antes da participação na pesquisa (Autonomia e Consciência Crítica), ao se identificarem com os colegas que não possuem a mesma visão crítica, conforme diz o trecho “Quando um aluno tem miopia, por exemplo, ele inicialmente não se preocupa” complementado pelo trecho: “esta é uma ilusão que muitos jovens vivem”.

Assim, observamos nos fragmentos, uma leitura de mundo reestruturada por ganhos de uma consciência crítica, onde ao analisar o seu contexto, emitiram opiniões não pautadas no senso comum, mas dentro de uma construção de conceitos científicos, que ampliaram sua visão de mundo e proporcionaram nela modificações.

A apropriação do conhecimento científico proporcionou aos educandos uma leitura de mundo estruturada em uma visão crítico-científica de mundo, ao verificar que as potencialidades individuais do míope são prejudicadas em atividades do seu dia a dia, conforme apresenta o trecho: “a miopia não afeta somente os estudos, tudo a longa distância é visto com dificuldade, isso pode causar certa perda na velocidade psicomotora do míope”, complementada com: “deve levar mais tempo

para diferenciar os objetos a sua volta, isso é notado na sua locomoção, na prática de esportes, entre outros”.

O que resulta na dificuldade de interação social ou na realização de atividades do seu dia a dia, conforme o trecho: “A soma desses fatores pode causar estresse que, além de dificultar o convívio social, pode evoluir para sérias doenças”.

Complementando, o texto da carta não ficou restrito aos olhos e suas estruturas, houve argumentações direcionadas ao uso dos óculos e à correção das anomalias, na sua prevenção ou nas influências que permitem o surgimento das mesmas (Empoderamento). Sobre o uso dos óculos pautaram em sua qualidade (Consciência Crítica), conforme o trecho: “é aconselhado o uso de óculos escuros (originais)”.

Ao analisarmos do 3º§ ao 13º§ parágrafos da carta, observamos que os educandos, em uma atitude criativa e reflexiva, promovem argumentos que foram apresentados de forma clara, em um discurso forte e seguro, com o intuito de sensibilizar os gestores públicos de suas solicitações e proposições, reforçando a correção na adoção deles (Empoderamento).

Em nossa perspectiva, identificamos que os ganhos de conscientização foram construídos na pesquisa e em função dela, que articulou os conceitos científicos à realidade dos educandos, gerando neles a força em suas argumentações (Empoderamento).

O texto provoca em sua leitura um incômodo aos gestores públicos, alertando-os da realidade enfrentada diariamente por milhares de pessoas, conforme o trecho: “Anomalias da visão são extremamente comuns, a miopia e hipermetropia são os principais exemplos, acometendo milhões de pessoas todos os anos”, pautando com segurança os objetivos de suas reivindicações (Consciência Crítica).

No último parágrafo, os educandos argumentaram os cuidados a serem tomados por todos (Empoderamento e Consciência Crítica): “Felizmente, essa e as outras anomalias tem tratamento ou podem ser prevenidas com cuidados básicos como a boa alimentação e higiene pessoal, principalmente o uso de óculos ou lentes caso tenha algum desses problemas”.

Observamos no trecho, que a proposta da pesquisa voltada para uma temática reflexiva da Visão e suas anomalias, juntamente com os conceitos construídos e estruturados nos momentos pedagógicos, estão de fato presente na

vida dos educandos, em suas argumentações, em suas análises dos fatos e, principalmente, em seus discursos.

Posicionamos os educandos como protagonistas em sua realidade (Autonomia e Consciência Crítica) e promotores de melhorias em seu contexto social, conforme destacamos no último trecho da carta: “para evitar maiores problemas, indica-se que sejam feitas consultas regulares a um oftalmologista, ir urgentemente caso seja notado algo diferente na visão”.

Vemos as conexões dos elementos construídos nos momentos PI e OC, onde o objetivo da pesquisa foi levá-los a se apropriarem de criticidade, articulando conceitos científicos e ações de seu cotidiano.

Vemos as categorias Consciência Crítica e Empoderamento, articuladas nas argumentações finais dos educandos, como podemos observar no trecho: “projetos visando o tratamento e a prevenção das anomalias da visão”, em que destacam as interferências causadas pela não realização de diagnósticos das anomalias visuais no tempo correto, complementado com: “tão comuns e tão prejudiciais ao nosso desenvolvimento”. Os educandos sugerem possíveis interferências em sua vida estudantil, prejudicando-os nos processos de aprendizagem (Consciência Crítica).

No 16º§ parágrafo, os educandos ressaltaram a quantidade limitada de médicos oftalmologistas nos locais de atendimento público na cidade de Campo Grande (Autonomia e Consciência Crítica): “a baixa quantidade de oftalmologistas”, complementada pelo trecho: “dificultando a identificação e tratamento dos problemas de visão”, em postos de saúde e, principalmente, nas escolas, conforme reivindicam: “equipes de oftalmologista, que visitem as escolas”, inclusive apresentam um provável nome para um possível programa itinerante de atendimento à saúde da visão: “voltamos solicitar a criação de um **Programa Itinerante de Saúde dos Olhos**”.

Promovemos em nossa pesquisa a necessidade de reflexão-ação em uma perspectiva progressista, e podemos observar na argumentação final dos educandos que a leitura crítica de mundo se apresenta nas ações que promovem pela busca de soluções a problemas encontrados.

Ações pautadas em ganhos de conscientização somadas a construção de um saber científico contextualizado, que se apresenta de forma marcante em seus argumentos: “desenvolvimento de equipes de oftalmologista, que visitem as escolas, identificando, alertando e encaminhando o máximo possível para o tratamento da

anomalia, caso exista. Um auxílio para conseguir armações, que devido ao preço, dificulta ainda mais o tratamento. As armações poderiam vir através de um investimento do estado, ou até mesmo da doação pela população de armações usadas”.

Empoderados de uma aprendizagem crítica, promovida por atividades problematizadoras, construídas ao longo de quinze encontros, proporcionou um ambiente reflexivo e favorável a ações políticas comunitárias.

Esta abordagem metodológica desenvolveu uma compreensão dos entraves que prejudicavam o seu contexto social e escolar, e deu oportunidade para assumirem um protagonismo político reivindicatório para o atendimento voltado à saúde da visão (Consciência Crítica e Autonomia).

Esta análise da carta, reforça nossa visão pedagógica voltada em ações para uma educação que promova a formação integral do educando e que, ao mesmo tempo, articule a importância do social e suas interações na formação de cidadãos integrados a um mundo plural e diverso.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Promovendo uma educação conscientizadora, utilizamos a estratégia metodológica dos 3MP associada às Dinâmicas de Grupo, para a abordagem da temática “Visão e suas anomalias”. Essa estratégia contribuiu para a elaboração de processos de aprendizagens, por meio de rodas de conversas, em que os educandos expusessem suas opiniões e seus pensamentos a partir de uma leitura própria de mundo.

No primeiro momento denominado PI, constatamos que as dinâmicas estimularam a curiosidade dos educandos sobre a temática, e a partir dela, buscaram respostas para suas indagações. Em momentos de reflexão e descoberta, por meio de atividades de interação e de construção de conceitos científicos, a pesquisa promoveu aos educandos a possibilidade de agir no mundo, uma ação com reflexão em bases científicas, na elaboração e reelaboração.

O momento da OC, destinado à construção de conceitos científicos da óptica da visão e suas anomalias, por meio do uso de recursos midiáticos, dispositivos experimentais e pesquisa, os educandos puderam eleger os conceitos que fundamentaram sua formação e compreensão, promovendo um espírito investigativo.

Foram trabalhadas as estruturas do olho em 2D e 3D, que possibilitou promover uma maior segurança na compreensão das estruturas anatômicas do olho e nos mecanismos de formação de imagens na retina. Essa compreensão científica proporcionou aos educandos emponderamento e autonomia, leitura de mundo e consciência crítica, fortalecendo na proposição de respostas as questões problematizadoras elaboradas na PI.

Durante o primeiro e segundo momentos pedagógicos, emergiu no grupo um senso de ação coletiva que permitiu ganhos no terceiro momento da AC, convergindo na construção de uma atitude para o coletivo. No momento da AC, associado ao saber científico e à consciência crítico-social, os educandos protagonizaram ao proporem a elaboração de uma carta reivindicatória aos gestores públicos.

A elaboração da carta, que ocorreu em três etapas, conta com a contribuição de todos em diferentes graus. Na primeira, foram construídos fragmentos de textos

individualmente. Na segunda, após discussão em roda de conversa, houve a construção coletiva da primeira versão da carta (pré-carta), onde os educandos ficaram restritos a descrição das estruturas do olho. Na terceira, consolidaram os argumentos, ligando os saberes científicos a uma consciência social, finalização na “Carta de Solicitação e Soluções” após dois meses de escrita e reescrita.

No contexto da educação problematizadora, as estratégias de ensino proporcionaram mudanças significativas de atitude e maturidade crítica, não só cognitiva. Ofereceu aos educandos as atividades que os transformaram em agentes de mudanças em seu contexto social. Sendo uma aprendizagem não direcionada, não há limitações que frustram sua autonomia e empoderamento, importantes para a construção de uma consciência crítica cidadã.

As DG, aqui articuladas como os 3MP, podem ser utilizadas em outras abordagens como a CTS e a Sócio-construtivista, permitindo articular dinâmicas de reflexões e descobertas e proporcionando a interação entre os participantes, desejáveis em metodologias inovadoras.

Por fim, a pesquisa apresentou como resultado a elaboração da carta, sendo a mesma construída em uma perspectiva participante, articulada com os conhecimentos científicos apropriados durante os momentos pedagógicos e as DG. Onde, os educandos articularam seu saber vivencial com os saberes aprendidos, culminando na apresentação da carta reivindicatória para os gestores públicos em prol da promoção da saúde do olho.

Em resumo, os educandos promoveram ações em seu contexto social por meio de argumentações seguras, possibilitadas por uma reflexão crítica construídas na pesquisa participante. Reforçando com a fala de Freire, presente em seu livro “Pedagogia do Oprimido”, que diz: “Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros”.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTI, Taís Fim et al. Dinâmicas de grupo orientadas pelas atividades de estudo: desenvolvimento de habilidades e competências na educação profissional. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 95, n. 240, 2014.
- ALBUQUERQUE, Kleber Briz; DOS SANTOS, Paulo José Sena; FERREIRA, Gabriela Kaiana. **Os Três Momentos Pedagógicos como metodologia para o ensino de Óptica no Ensino Médio: o que é necessário para enxergarmos?** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 32, n. 2, p. 461-482, 2015.
- ALVES, Aderbal de Albuquerque. **Refração**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- AMORIM, Ana Paula et al. **Metodologia do Trabalho Científico**. Salvador: FTC EaD, 2005.
- BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 1988.
- BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
- BERGER Filho (apud Caetano, 2009, p.11), R. Currículo e Competências. Disponível em: <[http://www.rededosaber.sp.gov.br/contents/SIGS-URSO/sigsc/upload/br/site\\_25/File/curriculo\\_e\\_competencias.pdf](http://www.rededosaber.sp.gov.br/contents/SIGS-URSO/sigsc/upload/br/site_25/File/curriculo_e_competencias.pdf)>. Acesso em jan. 2019.
- BOFF, Leonardo. **Saber cuidar – Ética do humano – compaixão pela terra**. Petrópolis: Vozes. 2011.
- Brandão, C. R. (1998). Participar-pesquisar. In: Brandão, Carlos Rodrigues (org). **Repensando a pesquisa participante**. 3 ed. São Paulo: Brasiliense
- Brandão, C.R. (1984). A participação da pesquisa no trabalho popular. In: Brandão, C.R. (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, p.223-252.
- Brandão, Carlos Rodrigues; Streck, Danilo Romeu (Org). (2006). Pesquisa participante: a partilha do saber. **Aparecida, SP: Ideias & Letras**.
- CORNELL, J. **A alegria de brincar com a natureza: atividades na natureza para todas as idades**. São Paulo: SENAC, 1997.
- DA SILVA, Diogo Tiago; DORNFELD, Carolina Buso. Dinâmicas de grupo em aulas de biologia: uma proposta motivacional para a aprendizagem. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 15, n. 1, p. 147-166, 2016.
- 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.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1992.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000a.



FERREIRA, W; E; J; FERREIRA, L; H; HARTWIG, D; R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para Aplicação em Sala de Aula de Ciências. **Revista Química Nova na Escola**, nº 30, p. 1, 2008.

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

\_\_\_\_\_, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 2001.

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

\_\_\_\_\_. Algumas reflexões em torno da utopia. In: FREIRE, Ana Maria Araújo. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. São Paulo: UNESP, 2011a. p. 85-86.

\_\_\_\_\_. **Educação como prática da liberdade**. 30 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

\_\_\_\_\_. **Extensão ou comunicação?** 4 o ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148 p.

Gonçalves, A.C.C.; Gavranic, A.M.G.T.; Zeglio, C.; Yabuzaki, E.T.; Vitiello, F.; Campos, M.M.; Vitiello, N.; Samaha, R.M.R.; Sessa, S.R.D. e Daud, S.B.S. (1997). Manual de Dinâmicas de Grupo: Sociedade Brasileira de Sexualidade Humana. São Paulo: Ed. Iglu.

GUTIÉRREZ, Francisco. Educação como práxis política. trad. **NEGRINO, A. São Paulo: Summus**, 1988.

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

JOSGRILBERG, R. Fenomenologia e Educação. **Notandum – XVI Seminário Internacional Cemoroc: Filosofia e Educação, Universidade do Porto**, v. 38, p. 5-14, , mai-ago 2015.

KÖHNLEIN, J. F. K.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma discussão sobre a natureza da Ciência no Ensino Médio: um exemplo com a teoria da relatividade restrita. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 36-70, abr. 2005.

KOLB, David A. Experience as the Source of Learning and Development. **Experiential Learning**. 1984.

LE BOTERF, Guy. Pesquisa participante: propostas e reflexões metodológicas. **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, p. 51-81, 1999.

MENDONÇA, Maria Luiza. Identidade, cultura e ação social: idéias e práticas. In: **XXIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**. 2000.

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**. Experiências em Ensino de Ciências, V12, No. 1, p. 1 – 26, 2017

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.

- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.
- NEVES, J.L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Cad. Pesq. Adm.**, 1, 3. São Paulo, 1996.
- OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2006.
- ORLANDI, Eni Puccinelli. **As formas do silêncio: no movimento dos sentidos**. Editora da UNICAMP, 2007.
- PAZINATO, Maurícius 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.
- PERNAMBUCO, M.M.C.A. Significações e realidade: conhecimento (a construção coletiva do programa). In: PONTUSCHKA, N. (Org.) **Ousadia no diálogo: interdisciplinaridade na escola pública**. São Paulo: Loyola, 1994.
- PERPÉTUO, Susan Chio de; GONÇALVEZ, Ana Maria. Dinâmicas de grupos na formação de lideranças. **Rio de Janeiro: DP&A**, 2005.
- PICCININ, Marcos Rogério Mistro et al. Baixa prevalência de discromatopsia, pela 4ª edição do teste pseudoisocromático 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.
- PIERSON, A.H.C. **O cotidiano e a busca de sentido para o ensino de física**. Tese. São Paulo: USP, 1997.
- Pilon, A.F. (1987). Relações humanas com base em dinâmica de grupo em uma instituição de prestação de serviços. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, 21, 348-353.
- ALVES, Aderbal de Albuquerque. **Refração**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- PINTO, Milton José. **Comunicação & discurso. Introdução à análise de discursos**. São Paulo: Hacker Editores, 2002.
- PRAXEDES, Walter. **A educação reflexiva na teoria social de Pierre Bourdieu**. São Paulo: Edições Loyola, 2015.
- RIBEIRO, A. R.; COELHO, L.; BERTOLAMI, O.; ANDRÉ, R. **Luz: História, Natureza e Aplicações**. Universidade do Porto, *Gazeta da Física*, 2016, v. 39, n. 1 e 2, p. 6-13.
- 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.
- 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.
- SANTOS, P. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. Salvador: IMES: Instituto Mantenedor de Ensino Superior Metropolitano S/C Ltda, 2010a.

TERRAZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de Física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2006, Bauru, SP. **Atas...** p. 1-11.

Thiollent, Michel. (2011). Metodologia da Pesquisa-ação. São Paulo: Cortez.

WYNNE, Brian. Saberes em contexto. In: MASSARANI, Luisa, TURNEY, Jon e MOREIRA, Ildeu de Castro. **Terra incógnita: a interface entre ciência e público**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005.

ZAUITH, G.; OGATA, M.N.; MCPI; HAYASHI M.C.P.I. **Um breve panorama sobre a Educação CTS no Brasil**. Ciência, tecnologia e sociedade: desafios da construção do conhecimento. São Carlos, 2011.

## APÊNDICE A

### ● Transcrições dos encontros

- Educandos identificados pela letra P e Educando por Pesquisador

#### 1- Primeiro momento

- **Pesquisador:** primeira atividade da nossa roda de conversa, os senhores irão descobrir quais os elementos que estão dentro dessa caixa fechada e selada, podem começar, aqui coloquei alguns objetos através do barulho os senhores devem descobrir o que está contido dentro da caixa, vamos começar podem analisar.

**P1:** são objetos pequenos e leves, mas não tenho noção do que seja

**P2:** não consigo identificar

**P4:** tem lápis e uma garrafa pet pequena

**P3:** eu acho que tem canetas e apontador

**P2:** há, tem uns lápis de cor aqui

**P12:** Não sei o que tem dentro da caixa não

**P6:** eu acho que é lápis e apontador

**P10:** eu também acho que é lápis e apontador

**P9:** bola de borracha

**P8:** é uma mistura de tudo

**P1:** Eu acho que tem um lápis

**P10:** eu não sei, não consigo identificar

**P11:** Garrafinha Pet

**P3:** Tem algo aqui tipo uma bolita

**P2:** Um apontador e uma caneta e mais uma coisa pesada

**P5:** Eu acho que é uma bolinha do Pokémon

**P7:** não sei o que está aí

**P6:** estou com dúvida nesse treco aqui

**P10:** bola de madeira

**P9:** tem uma massinha e um apontador

**P8:** não consigo identificar

## 2- Segundo momento

- **Após duas rodadas e repetição dos mesmos itens falados anteriormente, passamos outra atividade**

**Pesquisador:** Nessa próxima atividade vou recolher os óculos das pessoas que utilizam óculos para a próxima atividade e vendar olhos de todos.

- **Após todos vendados, surgem os diálogos**

**P6:** O senhor vai vendar todo mundo

**Pesquisador:** sim todos, vou precisar de ajuda de todos

**P3:** estou com medo

**P8:** não estou enxergando nada

**P3:** não consigo ver nada e tudo escuro irmão

**Pesquisador:** estão todos vendados

**Participantes:** sim, todos

**P2:** nossa deve ser horrível ser cego

**P5:** o pior do que ser cego é ser jovem e perder a vista

**P2:** fica difícil pra você se adaptar

**P10:** A1 você está vendada

**P7:** estou sim, kkkk

**Pesquisador:** vamos começar levantem

**P7:** estou com medo não vejo nada

**Pesquisador:** não é possível mais sentar, a cadeira não está mais atrás, se tentarem sentar os senhores irão cair, cuidado, vou passar duas vasilhas para os senhores manusearem e tentar adivinhar o que está dentro dela, tranquilo vamos lá.

**P9:** é o que estava dentro da caixa

**Pesquisador:** não, elementos diferentes

**P6:** não é fácil e é outro objeto

**Pesquisador:** apaguei a luz vamos lá

**P10:** aí meu Deus não vejo nada e estou com muita insegurança

**Pesquisador:** P1 o que você acha que tem dentro da vasilha

**P1:** na primeira areia e na segunda ração

**Pesquisador:** e você P13

**P13:** a mesma coisa

**P1:** eu acho que é ração de cachorro

**P12:** P8 é de comer

**P8:** é de comer

**Pesquisador:** A P13 falou que é ração, P11 análise se é mesmo

**P11:** è ração

**P2:** é pedra

**P3:** é pedra e areia

**P7:** estou com medo

**P11:** é ração

**P7:** professor não tentei adivinhar ainda

**Pesquisador:** calma vamos passar por todos e não pode cheirar e nem colocar na boca

**P6:** é pedra e areia

**P10:** é areia e pedra

**P9:** é ração e sei a marca e areia e está úmida

**Pesquisador:** peguem no ombro um do outro e vamos fazer uma fila, vamos mudar de ambiente

**P10:** estou com medo

**Pesquisador:** estão com medo tem pessoas tremendo

**P2:** estou com fome

**Pesquisador:** Calma, calma, calma e vamos caminhar até outra sala

Com muita calma

**P10:** estou com medo[

**P8:** eu também

**P2:** calma está de boa

**P1:** assustam com a entrada do outro professor

**P2:** não estou com medo

**Pesquisador:** Agora que estamos em outra sala com ajuda de um funcionário da escola, vou pedir pra vocês escreverem no quadro os seu nomes um de cada vez ...após todos escreverem seu nome no quadro com giz, será permitido que retirem a venda, quando isso acontecia havia um ou dois minutos de paralisia e contemplação do êxito e qualidade da sua escrita no quadro e de seu nome, onde todos observaram que eram capazes de fazer algo com um dos sentidos limitados, no caso a visão, que os mesmos não sabiam que era a temática da pesquisa, após o termino desse momento voltamos a sala anterior.

- **Após a volta começamos as outras atividades**

**Pesquisador:** Vamos iniciar a quarta parte de hoje, quem está vendado e quem está sem venda vai orientar os vendados em uma caminhada na escola e leva-los como guia.

**P2:** vai ter que ir na frente dele?

**Pesquisador:** não, pode ser do lado, vamos lá então, P1 orienta P9 e P2 orienta P4, tudo bem pode ser, vamos lá o restante está tudo com guia

**Participantes:** sim

**P5:** quem vai estar me orientando?

**Pesquisador:** chegou o seu orientador, podem trazer os vedados para o ambiente externo.

**P2:** posso andar mais rápido

**P7:** A P10 já cai normalmente imagina vendada

**P2:** posso orientar o ambiente que o parceiro está

**Pesquisador:** não, ele terá que adivinhar e tomem cuidado com a grelha pois ela está solta e é perigoso

**P2:** estou sendo os seus olhos P12

**Pesquisador:** Vamos usar as rampas de acesso

**P2:** eu vou pela escada é muito mais difícil

**P2:** calma fica calmo P12

**Pesquisador:** P2 pergunta onde nós estamos

**P2:** P12 onde nós estamos?

**P12:** estamos na diretoria (o Correto: local próximo a sala dos professores)

**Pesquisador:** onde nós estamos

**P9:** pode falar?

**Pesquisador:** sim

**P9:** sala de tecnologia (o correto próximo a sala dos professores)

**P10:** acho que estamos ao ar livre agora, mas acho que estamos próximo a sala da coordenação (bem próximo já que fica ao lado da sala dos professores)

**Pesquisador:** Muito bem, vamos voltar pra sala então;

**P2:** sozinho, os que estão vendados

**Pesquisador:** não é perigoso eles se machucarem, troquem de guias;

**P9:** P7 vem ser minha guia

**P7:** vou orientar a P5

**P3:** é você professor que está próximo

**Pesquisador:** você não tem certeza

**P12:** estou nervosão

**Pesquisador:** calma vamos lá sem desespero

**P10:** é difícil de conter o desespero

**P8:** não tem como

**Pesquisador:** por que você está passando pela grelha não pode é perigoso

**P9:** aí que medo

**P2:** calma estou te guiando com segurança

**P2:** já chegou

**P8:** pronto chegamos

**P3:** a sala está fechada

**Pesquisador:** espera aí

**P2:** você P9 chegou bem pode sentar

**P8:** coisa louca, professor pode tirar agora

**Pesquisador:** senta pessoal

**P9:** ainda não podemos tirar

**P10:** pode tirar professor

**Pesquisador:** podem tirar a venda

**P7:** ufa, ainda bem

**Pesquisador:** vou recolher as vendas

**Pesquisador:** vamos começar nosso dialogo em roda novamente, para comentar qual foi a sensação de quem estava com a venda e sem a venda

**P2:** confiança no próximo

**P9:** insegurança

**P7:** medo

**P5:** fiquei perdido

**P1:** é estranho mas consegui me localizar

**Pesquisador:** Muito bem, mas tenho um questionamento já que estamos num momento de pesquisa, daí pergunto, qual o elemento iremos trabalhar?

**P7:** o ouvido

**Pesquisador:** qual o elemento iremos trabalhar, qual o objetivo das atividades até agora



**P1:** a percepção de como a visão interfere no direcionamento, ou seja, em tudo, porque acostumamos a confiar mais na visão do que nos outros sentidos.

**P11:** eu acho que é a visão

**P3:** eu acho que é a visão pq todas as atividades até agora envolvem a visão de maneira limitada

**P2:** eu acho que é o quanto a visão interfere no seu conhecimento e no seu estado geográfico.

**Pesquisador:** alguém teve dificuldade de escrever seu nome no quadro?

**P2:** não tive não

**P7:** eu tive eu não sabia o que estava escrevendo

**P12:** eu não tive

**Pesquisador:** Quem teve dificuldade de saber onde estava durante a caminhada na escola

**P12:** eu tive, achei que estava perto da sala da diretora, e depois soube que era perto da coordenação

**P6:** olha que demos uma volta pela escola

**P10:** eu tive um pouco de dificuldade

**P6:** tipo assim quando desviamos para a esquerda daí qd passamos pela rampa eu sabia mais ou menos onde eu estava

**Pesquisador:** só por causa da rampa

**P6:** sim

**P2:** eu acho que a pesquisa é sobre nossa percepção

**P6:** eu acho que é visão

**P7:** é visão

**P5:** percepção

**P11:** eu também acho que é percepção

**P10:** eu acho que é o ouvido

**P1:** nossa mudou muito em relação ao restante

**P9:** eu acho que é ouvido sim

**P8:** eu acho não é o ouvido e sim a memória por isso ela falou que estávamos próximo da sala já tivemos lá antes

**P1:** eu acho que é visão

**Pesquisador:** eu quero certeza sobre o elemento, coloquem esses óculos lambuzado de silicone seco, para a próxima atividade.

- **Após colocarem os óculos**

**Pesquisador:** P9 identifique essa letra nesse papel por favor

**P9:** não consigo ver

**Pesquisador:** os outros que letra é essa

**P7:** é a letra P (era a B)

**P10:** o que é isso nos óculos

**Pesquisador:** silicone seco

**Pesquisador:** que letra é essa

**P9:** é a letra D (correta)

**P6:** é a letra O e D (errou as duas, era P)

**P2:** é letra D de dado (errou era P)

**P5:** parece que é um D (errou era P)

**Pesquisador:** depois de um bom tempo apenas dois acertarem as letras

**Pesquisador:** e agora alguém pode falar o que pretendemos pesquisar

**Participantes:** a maioria informou que era a visão

**Pesquisador:** ultima situação (projeção de raios por reflexão e com espalhamento), após as atividades todos responderam em coro que era a visão.

- **Terceiro momento da investigação do elemento de pesquisa após as projeções**

**Pesquisador:** vamos continuar

**P2:** nós estamos usando do empirismo e acho que é a visão e algo mais.

**Pesquisador:** o que nós estamos visando além do nosso objeto de pesquisa?

**P2:** é o conhecimento que a gente já tem, pois que tudo aquilo já vivemos sem utilizar a visão, por conseguimos identificar o caminho e escrever nosso nome no quadro com perfeição, eu acho que é o conhecimento que a gente já tem.

**P1:** tem uma filosófica que diz que nossa visão depende de duas coisas do conhecimento e do entendimento que a gente tem sobre as coisas, se seu conhecimento é ruim o seu entendimento não vai ser o suficiente pra levar a atender e por isso que as pessoas tem divergências pois o conhecimento e o entendimento, que leva a esses pontos de vista diferentes.

**Pesquisador:** O que vocês acharam das atividades de percepções

**P9:** nós nos perdemos um pouco

**P10:** no primeiro momento foi horrível até você se situar e depois melhorou, por isso eu falo que é ouvido era o mais exigido

**Pesquisador:** continuando as atividades, o que tem na caixa

**P9:** eu acho que tem uma cola

**P6:** umas canetas

**P5:** apontadores

**P3:** algo redondo

**P5:** eu acho que é totalmente quadrado

**P1:** eu acho que estamos falando de objetos que estão na caixa de acordo com o conhecimento, a visão depende do conhecimento.

**P2:** quando você movimenta a caixa parece que é um objeto só que está caindo.

**P2:** tem um celular aqui

**P7:** um lápis ou alguma coisa próxima disso

**P5:** deve ser aqueles nokias antigo

**P3:** pelo jeito é um monte de coisa aqui

**P8:** eu acho que é giz

**P9:** giz de cera e um dado

**P7:** é mesmo é giz de cera por causa do barulho

**P10:** celular não deve ser

**P8:** daí depende se for aquele nokia antigo sim

**P6:** estou confuso pra identificar o que é, se o senhor visse o que é que está aqui o senhor saberia o que é

**P2:** o que o pesquisador acha que é

**Pesquisador:** não posso falar por não foi eu que montei a caixa

**P2:** então foi sua esposa ela sabe o que é

**Pesquisador:** pode saber ou já esqueceu

**P12:** então tem moedas

**P8:** moeda não é, porque não ia fazer esse barulho

**P6:** o barulho de moeda é tipo plimmmmm....

**P2:** é rede Globo

**P10:** vou continuar no giz

**P8:** parece giz mesmo vou ver se quebra

**P9:** é bolinha de cachorro

**P3:** aquela bolinha tá ligada

## - 2- Transcrição de diálogos do segundo encontro

**Pesquisador**

**Pesquisador:** Os senhores confiam na sua visão?

**Pesquisador:** A sua visão confiável

**P2:** não é confiável

**Pesquisador:** Os senhores sabem me dizer como é a captação de luz pela retina?

**P3:** mais ou menos

**Pesquisador:** Quero saber como, e vou indicar a terceira pergunta para o encontro

**Pesquisador:** Alguém foi além das palavras pesquisadas na atividade pra casa?

**P1:** Eu, fui pesquisar sobre algo de tudo que nós não conseguimos ver, como o Einstein todos os seus relatos e publicações para a época foram teóricos, não tinha como provar ou seja não tinha como discutir ou visualizar.

**Pesquisador:** muito bem

**Pesquisador:** Aquele dia realizamos a atividade da caixa, onde os senhores tinham que adivinhar o que tinha dentro da mesma, e todos tiveram variadas informação convergentes e divergentes, e a visão não foi exigida.

**P1:** boa parte das ciências trabalha com suposições e fenômenos

**P10:** expõe ao grande grupo as palavras pesquisadas em cinco línguas diferentes

**P1:** expõe suas palavras em cinco línguas pesquisadas em casa

**Pesquisador:** o que é isso aqui?

**P5:** caneta

**Pesquisador:** além disso

**P2:** isso aí é matéria

**P1:** eu acho que é uma simbologia de algo do conhecimento

**P6:** é uma caneta

**P1:** caneta é a simbologia de alguma coisa

**Pesquisador:** no papel só podemos enxergar imagens paradas

**P2:** eu acredito que sim

**Pesquisador:** olhem esse papel (imagem com ilusão de óptica), olhem a imagem está em repouso ou movimento

**P1:** aparentemente está em movimento

**P2:** Eita está em movimento

**P5:** pra mim está em movimento

**P8:** está em movimento, que louco

**P3:** é mesmo está movimento

**Pesquisador:** dando sequência a pesquisa vou passar alguns slides com imagens de ilusões ópticas, e quero que os senhores verifiquem e exponha ao grande grupo a sua opinião.

**Pesquisador:** P5 o que você está visualizando

**P3:** parece que é uma pessoa deitada num monte de folhas

**P5:** Alia onde parece uma pessoa deitada, parece também uma mulher com uma xicara na mão.

**Pesquisador:** onde ali você pode nos mostrar

**P5:** aqui aparece um tipo de rosto com uma xicara na mão

**P3:** professor vi três coisas, parece um buraco, daí tem uma ponte e um carrinho lá no fundo.

**P10:** parece que tem um bebê

**P6:** tem duas pessoas se beijando (resposta correta)

**Pesquisador:** vamos para o próximo P6 o que é

**P6:** nossa que susto parece duas pessoas de mãos dadas e um rosto estranho no geral e um chifre lá em cima lá e um cara lá na ponta.

**P1:** sete pessoas andando no ambiente

**P2:** sete pessoas?

**Pesquisador:** P1 explique a sua percepção da imagem para o grande grupo.

**P1:** Eu achei sete pessoas, elas estão dispostas, aqui, aqui e ali...

**P9:** mas quando você olha a imagem no todo é o rosto de uma pessoa.

**Pesquisador:** Nessa figura os senhores estão visualizando o que?

**P9:** uma caveira

**P5:** um monte de taça

**P9:** parece um pé ali

**P7:** um pé?

**Pesquisador:** Vamos para o próximo, por favor olhem fixamente na imagem.

**P2:** vote parece o fulano

**P5:** é a filha dos quatro braços

**P2:** é em chernobil isso aí

**Pesquisador:** é uma velha ou uma moça

**P5:** essa foto eu já vi já

**P2:** é uma moça

**P9:** é uma velha

**P5:** é uma velha

**Pesquisador:** pesquisador explica imagem

**Pesquisador:** olhem essa figura e tentem acompanhar a imagem e fale a cor

**P3:** que legal a massa

**P5:** é uma bolinha verde

**P6:** é uma bolinha amarela

**P5:** é uma amarelo esverdeado

**P8:** é verde

**P6:** só eu que estou vendo um monte de bolinha do lado.

**Pesquisador:** conseguiram mais alguma coisa

**P9:** um rastro

**Pesquisador:** qual uma pergunta essencial B1 essencial pra você entender o olho

- **Transcrição do último vídeo da pasta da pesquisa**

**Pesquisador:** o nosso objetivo de hoje é que você conheça a estrutura externa e interna do olho, para isso vou dar essas bolinhas de isopor, para os senhores trabalharem com ela, tudo bem?

**Pesquisador:** lembrando que usaremos a parte externa pintando o olho na bola de isopor e a estrutura interna desenhando no papel A3

**Pesquisador:** Faremos duas estruturas, primeiramente em grupo, depois individualmente, um dos grupos com o livro, outro com o material estruturado e outro com vídeos e discussões em sala.

**P6:** qual a referência nós podemos usar para pintar o olho

**Pesquisador:** Você pode usar o seu ou do colega

**P3:** todos os grupos farão estruturas externas e interna do olho

**Pesquisador:** sim todos, vamos usar a tinta guache e lápis de cor nos casos, beleza, podem começar.

**P6:** os exemplos que é complicado

**Pesquisador:** concentração absoluta para fazer as atividades do grupo

**P7:** como será essas estruturas

**P6:** interna é na folha e externa é no isopor

**P7:** é isso professor

**Pesquisador:** a construção externa e interna você pode utilizar as referências de sala e dos materiais

**P5:** temos que tomar cuidado com os detalhes

Cuidado externo com os detalhes do grupo do P1,P2 e P4, na estrutura do olho

**Pesquisador:** podem trocar de material

**P2:** tem que pesquisar primeiro para depois desenhar

**Pesquisador:** pode ser concomitante

**P2:** não pode copiar desenho temos que estruturar o olho próprio

**P2:** o tamanho é difícil de estruturar

**P7:** tem que ser um desenho por grupo ou individual

**Pesquisador:** Boa tarde pessoal, tudo bem?

**Pesquisador:** Hoje iniciamos o nosso quarto e quinto encontro, necessito que o grupo avalie os três primeiros encontros onde utilizamos dinâmicas de Grupo e verifiquem todas os elementos trabalhados e expresse em questões as dificuldades que você teve com a falta do sentido da visão e que faça um pensamento bem mais amplo da temática na elaboração das questões.

**Pesquisador:** Dá dificuldade que você teve em identificar as anomalias, se alguém está preparado para viver repentinamente em condições de limitação devido as anomalias da visão, se há alguém para te auxiliar nessas condições e levar um caminho para resolver o problema.

**Pesquisador:** Como estas situações estão presentes em seu cotidiano.

**Pesquisador:** Além daquelas provocações com Dinâmicas de Grupo você terá um pensamento livre para suas questões.

**Pesquisador:** Cada questão poderá ser única porque cada indivíduo é único, mesmo que pareça simplória exponha no grupo para enriquecemos os questionamentos não classificaremos por melhor questão e sim por elo com a temática, sem o formalismo que você está acostumado.

**Pesquisador:** Podem começar e tentem no primeiro momento construí-las individualmente.

**P2:** Vamos fazer perguntas com o que o estudo envolve

**Pesquisador:** isso, vamos construir as perguntas e as respostas juntos.

**P3:** quantas?

**Pesquisador:** No mínimo quatro

**P3:** Não consigo sair da primeira questão.

**Pesquisador:** não consegue sair da primeira, calma relaxa você está apenas começando.

**P2:** O senhor não vai falar nada hoje?

**Pesquisador:** hoje não, hoje é só com vocês

5 minutos depois de silêncio

Visualmente analiso que eles analisam as questões do colega ao lado

**P6:** está complicado montar as questões

**P2:** tem que pôr o nome em cima das questões

**Pesquisador:** Não precisa

**Pesquisador:** Vou entregar esse texto (reportagem sobre anomalias da visão), talvez ele influencie na elaboração das questões ou não, por favor leiam em silêncio

**Pesquisador:** espero que o mesmo te incomode durante a leitura, daí você pode repensar nas suas questões ou nas próximas

Após três minutos de leitura

**P2:** professor esses dados aqui estão errados, aqui fala de que 4,72 milhões de pessoas míopes, mas o percentual é superior a vinte por cento não deveria ser bilhões

**Pesquisador:** sim, é bilhões, reportagens podem ocorrer esses errinhos.

**Pesquisador:** e aí o que acharam do texto?

**P6:** Interessante

**P10:** Bastante interessante

**Pesquisador:** terminem agora as questões

**P10:** podemos fazer dez?

**Pesquisador:** sim, pode

**P3:** já respondi uma pergunta minha aqui

**P6:** Na verdade não respondeu nenhuma, mas tenho mais uma pergunta

**P3:** o senhor é míope

**Pesquisador:** sim

**P10:** eu também sou míope

**Pesquisador:** por que você não usa óculos?

**P10:** não gosto

**P3:** P1 qual o grau da sua miopia?



**P1:** o meu é baixo é 1,5 graus

**Pesquisador:** P1 onde você vai quando precisa mudar o grau dos óculos

**P1:** tem um lugar que é próximo a um hospital.

**Pesquisador:** P10 onde você ia quando você usava óculos e precisa mudar o grau dos óculos

**P10:** Num carinha que faz exames numa óptica lá no centro

**Pesquisador:** e você J1?

**P8:** eu usava dois óculos daí perdi meus óculos

**Pesquisador:** P14 você tem alguma anomalia na seu olho?

**P14:** Não tenho certeza

**Pesquisador:** por que você não tem certeza?

**P14:** Nunca procurei um especialista

**Pesquisador:** você nunca procurou

**Pesquisador:** E você P6

**P6:** Que eu saiba não, mas acho que não

**Pesquisador:** Você já foi em algum lugar que afirmasse isso

**P6:** não, porque eu enxergo bem

**Pesquisador:** Você enxergou bem todos os elementos do encontro passado

**P6:** não, da bandeira não então isso quer dizer que eu tenho professor

**Pesquisador:** não sei, não posso afirmar?

**P6:** já comecei a ficar preocupado já

**Pesquisador:** Mas o que você acha?

**P6:** acho que está normal

**Pesquisador:** se você tiver alguma desconfiança você sabe onde ir?

**P6:** ia falar médico, mas no bagulho do carinha

**Pesquisador:** onde?

**P6:** no oftalmologista

**Pesquisador:** mas você sabe o local onde ele está

**P6:** lá perto do shopping

**Pesquisador:** há muito bom

**Pesquisador:** e você P7?

**P7:** eu enxergo bem

**Pesquisador:** por que?

**P7:** eu acho que enxergo bem

**Pesquisador:** você tem certeza?

**P7:** eu já fui no oftalmologista

**Pesquisador:** ele fez vários testes com você?

**P7:** fez, mas doeu hein, colocou colírio no olho

**Pesquisador:** colocou colírio, por que ele fez isso

**P7:** pra dilatar

**Pesquisador:** e depois dessa dilatação ficou bom para enxergar ou ruim?

**P7:** ficou muito ruim

**Pesquisador:** o que aumentou no seu olho que fez a sua visão ficar prejudicada

**P7:** não sei não hein

**Pesquisador:** você não conseguiu identificar

**P1:** com a dilatação aumentou a capacidade do olho receber luz

**Pesquisador:** É isso pessoal?

**P10:** é isso

**Pesquisador:** P9 você enxerga bem?

**P9:** bem até demais

**Pesquisador:** é, onde foi para afirmar isso

**P9:** Numa clínica particular pois tenho plano de saúde

**P6:** parece que todo mundo já menos eu

**Pesquisador:** estou desconfiado que esse parece ser o único local que tem oftalmologista, conhecem outro lugar?

**P9:** tem encaminhamento para uma japonesa da pax

**Pesquisador:** uma japonesa, mas pelo plano de saúde

**P9:** minha vontade sempre foi de usar óculos, daí eu sempre ia no oftalmo, mas aí, o oftalmo falava você enxerga muito bem

**Pesquisador:** você tinha vontade de usar óculos, por que?

**P9:** não sei dizer

**Pesquisador:** e por que você não usa

**P2:** é só usar sem grau

**P9:** é por que...., mas vou gastar dinheiro atoa

**Pesquisador:** não, mas precisa ser necessariamente de grau?

**P9:** mas o médico falou que não precisa

**Pesquisador:** mas assim, a cor do seu olho é clara ou escura?

**P3:** escura

**P2:** mais ou menos

**P9:** É clara

**Pesquisador:** mas você acha que não precisa de proteção para o seu olho

**P9:** precisa, mas...

**Pesquisador:** que proteção?

**P9:** de óculos

**Pesquisador:** muito bem, tem certeza disso?

**P9:** tem certeza disso

**Pesquisador:** muito bem

**P2:** a Cassems tem oftalmologista

**Pesquisador:** tem

**Pesquisador:** P5 você enxerga bem

**P5:** sim. Coloca qualquer coisa na minha frente eu enxergo

**P3:** ele tem sim não sabendo identificar

**Pesquisador:** P5 você já foi num oftalmologista

**P5:** já

**Pesquisador:** onde?

**P5:** não lembro não hein professor

**Pesquisador:** é

**P5:** mas eu preciso sim mas o que ele falou é muito baixo é 0,10

**Pesquisador:** 0,10 o que

**P5:** não sei hein professor

**Pesquisador:** você não sabe

**P5:** eu acho grau celsius

Risos...

**Pesquisador:** muito bem

**Pesquisador:** P11 e você tem algum problema

**P11:** acho que não

**Pesquisador:** você acha ou tem certeza, e por que você acha

**P11:** porque eu nunca fui num oftalmologista

**Pesquisador:** por que você nunca foi?

**P11:** porque a minha visão nunca me atrapalhou assim em fazer as coisas

**Pesquisador:** ou você nunca tenha percebido

**P11:** é pode ser

**Pesquisador:** valeu obrigado

**Pesquisador:** e você enxerga bem P2

**P2:** depende da luz

**Pesquisador:** depende da luz, qual luz?

**P2:** a luz branca é ruim de enxergar

**Pesquisador:** a luz branca é ruim de enxergar, você já foi no oftalmologista

**P2:** só na apresentação para o quartel, daí eles fazem um teste com você lá

**Pesquisador:** só no quartel?

**P2:** sim

**P5:** O senhor enxerga bem?

**Pesquisador:** não enxergo

**P5:** como o senhor tem certeza disso?

**Pesquisador:** já fui no oftalmo várias vezes e passei por vários exames, e o duro que eu pensava que enxergava bem

**P2:** então o senhor pensou errado

**P5:** daí o senhor começou a usar óculos

**Pesquisador:** houve a necessidade

**P10:** e o grau é elevado?

**Pesquisador:** do lado direito é 5 e do esquerdo é 0,25 graus

**P2:** o louco

**Pesquisador:** pergunta, essa clínica citada é pública ou particular

**P3:** deve ser pública

**P3:** ops acho que é os dois

**Pesquisador:** você acha que é os dois

**P1:** o que eu fui é publico

**Pesquisador:** P1 qual que você foi?

**Pesquisador:** A cassem é pública?

**P9:** não

**Pesquisador:** nunca ninguém foi num hospital público aqui para ser atendido por um oftalmo

**P1:** eu já fui mas não lembro o nome

**P2:** acho que no público não tem oftalmo

**Pesquisador:** numa emergência com o seu olho como os senhores agiriam

**P3:** correria para o posto

**P6:** correria para a farmácia

**P3:** já tive acidente com um produto químico e fui para o posto

**Pesquisador:** e quais foram os procedimentos

**P3:** passaram uns trecos lá, e me encaminharam para outro lugar

**Pesquisador:** local especializado, nos posto não tem especialista

**P3:** não

**P8:** já tive acidente e simplesmente lavei com agua melhorou dai não fui atrás, como eu vi na internet

**Pesquisador:** você viu na internet, não ocasionou nada depois?

**P6:** professor leite materno também é bom para olho, tipo não sei mas faz bem para a vista

**Pesquisador:** por que tem essa situação que tudo mundo fala do leite materno é bom para o olho

**P8:** já foi isso com minha irmã

**P3:** professor o que acontece quando estamos em local escuro e saímos no claro, temos um

O olho embaçado

**Pesquisador:** por que que embaça?

**P6:** mas ele tá perguntando

**Pesquisador:** mas a pergunta e a resposta podem ser construídas por vocês

**Pesquisador:** vocês leram o texto terminem as perguntas depois vou passar um vídeo para auxiliar, vou alongar o tempo em 4 minutos

**P7:** eu fiz 14 perguntas

**Pesquisador:** então podemos iniciar, vamos verificar a primeira pergunta de cada um, iniciaremos no 1º rodada sentido horário e segunda rodar no anti horário

**P1:** Quais são as estruturas do olho?

**Resposta P6:** retina, bola grande e bola pequena

**P10:** Por que conseguimos ver?

**P2:** por causa da luz

**P8:** Por que os olhos são tão sensíveis?

**Resposta:** não houve

**P3:** quais os pontos do olho que definem a imagem que ele enxerga?

**Resposta:** não houve

**P14:** por que nossos olhos não visualizam as mesmas coisas?

**Resposta:** não houve

**P6:** Por que algumas pessoas têm olhos claros?

**Pesquisador:** complementando por que as pessoas acham tão belo um olho claro?

**P2:** porque é raro

**P8:** não é raro é mais difícil

**Pesquisador:** por que é mais difícil

**P8:** por que tem mais pessoas com os olhos escuros, quanto mais escuro é mais protegido

**P1:** é uma questão de genética, senão me engano é um erro genético, mas que não é tão prejudicial assim e faz parte da proteção, daí fica codificado no DNA, por exemplo duas pessoas com olho claro no filho a característica irá permanecer.

**P2:** é logico que não tenho genética no terceiro ano e falam que é hereditário, estando nas características podem nascer com o olho preto mesmo tendo o olho claro

**P9:** conheço pessoas que tem olho escuro e o filho nasceu com olho claro

**P7:** por que os tem cores e eles interferem na visão?

**P1:** a visão de alguém com o olho claro ela será diferente de quem tem o olho escuro

**P2:** eu acho que interfere sim

**P9:** coçar o olho pode prejudicar a visão?

**P2:** pode

**P10:** pode descolar a retina

**P5:** como funciona o olho do daltônico?

**Pesquisador:** todo mundo sabe o que é um daltônico

**P5:** sei quando todo mundo enxerga uma coisa ele enxerga outra

**Pesquisador:** todas as cores

**P5:** não sei

**Pesquisador:** o que vocês conhecem a respeito?

**P2:** que ele enxerga outras cores

**P1:** Eu sei que quando falamos de cores que é percepção do olho, parece que na estrutura do olho há três cones, cada um deles responsável por perceber uma luz um deles e pela cor azul, outro vermelho e um verde, e parece que o daltônico é falta de um deles.

**P11:** por que a visão nos engana?

**Pesquisador:** a visão é 100% confiável?

**P6:** eu acho

**P3:** Depende, não sei talvez

**Pesquisador:** vocês perceberam asfalto molhado sem chuva

**P3:** sim

**P2:** em dias quentes sim

**P3:** mas é reflexo do sol

**P6:** mas você acha que tá molhado e chega lá tá ceco

**Pesquisador:** você visualizou e não confirmou

**P6:** sim

**P5:** são miragens

**P8:** ocorre também no deserto, não é uma ilusão de óptica

**Pesquisador:** sim é uma ilusão de óptica

**P2:** não é por que ta com sede, dai você tem uns bilu na cabeça

**P1:** não são questões físicas

**Pesquisador:** se você não tiver com sede você ira ver o asfalto molhado

**P6:** eu acho que é pela falta de agua

**P1:** tem a ver com fenômenos óticos

**P2:** Qual a importância da luz para a visão?

**Resposta:** não houve

**Pesquisador:** ótimas perguntas não teve repetidas e todas excelentes, iniciando a **segunda rodada**

**P2:** Por que um deficiente visual não consegue enxergar?

**P2:** porque ele não percebe a luz

**P11:** o que significa o termo visão?

**P6:** visão é enxergar

**P8:** é um sentido

**P5:** por o olho claro arde quando o sol está muito quente?

**Pesquisador:** só acontece isso com o olho claro

**P5:** comigo acontece frequentemente pois tenho o olho claro

**P2:** é mais propicio com olho claro

**Pesquisador:** e com os olhos escuros não acontecem

**P2:** acontece menos eu acho

**Pesquisador:** já pesquisaram isso

**P2:** já perguntei para a minha mãe, ela falou que é mais com o claro

**Pesquisador:** por que acontece isso?

**P2:** porque o olho claro tem menos melanina equivalente a cor da pele

**P9:** O que causa Catarata?

**P8:** velhice

**Pesquisador:** só a velhice

**P3:** miopia

**P2:** o texto fala que a miopia gera catarata

**Pesquisador:** por que será gera?

**P5:** ainda não sabemos explicar

**P11:** por que você força bastante mesmo não tendo genética

**P10:** tipo de mancha no olho

**Pesquisador:** o fator que o P5 citou quando ele está no sol quente o olho dele começa a arder pode levar a catarata?

**P6:** eu acho que sim

**Pesquisador:** o que a P9 Falou lá no começo de óculos ajuda nessa proteção e prevenção contra a catarata.

**P9:** sim os escuros

**P8:** para proteger das radiações ultravioleta

**P7:** UvA e UVB e raios de luz

**Pesquisador:** qual dos raios o que permite a visão ou os que não permite

**P2:** mas os raios que prejudicam a visão chegam juntos com os que possibilitam a visão que são aqueles que causam câncer raios uv

**P7:** A imagem é invertida no fundo do olho é verdadeira?

**P2:** isso é verdade

**P5:** é por causa da propagação da luz, daí a imagem forma invertida no fundo do olho e o cérebro corrige

**Pesquisador:** experiência da tia

**P6:** qual a função dos cílios?

**P11:** São importantes para piscar o olho

**P9:** Para proteger de partículas e elementos externos assim como a sobrancelhas que protegem do suor

**P2:** protege da poeira



**P1:** é pouco mas ele também protege da incidência de raios luminosos, se fecharmos mais ou menos conseguimos notar, funciona como pequenos guarda chuvas

**P3:** Por que a visão embaça na mudança brusca de ambiente?

**P3:** porque no escuro a pupila está dilatada e no claro ela irá contrair

**P8:** Tem a ver qual a quantidade de luz que chega nos olhos, com muita luz diminui a pupila e pouca luz ela aumenta

**P1:** é porque o cérebro controla isso

**P2:** é uma adaptação do olho ao meio conforme a luminosidade, como ele leva um tempo para se adaptar por isso embaça, daí essa transição não é correta

**P1:** ele se adapta quase que instantaneamente

**P6:** quando você está dormindo gostoso daí sua mãe vem e acende a luz daí fica tudo embaçado por que?

**P1:** é por que estava muito escuro e o olho estava adaptado a pouca luz naquele momento daí varia bruscamente a quantidade de luz

**P6:** compreendi

**P6** explica a resposta que recebeu para P3 e P7

**P3:** Quando o P2 falou que demoramos para nos acostumar, quando a gente tá no claro daí a gente apaga a luz daí a gente passa a não enxergar nada, mas com o tempo a gente começa a se localizar, então demora um certo tempo pra adaptar.

**Pesquisador:** então demora um certo tempo P3

**P3:** Sim

**Pesquisador:** Então não é instantâneo

**P3:** não é instantâneo

**P1:** é quase instantâneo

**P2:** ele embaça até se adaptar

**P6:** quanto tempo ele demora pra se adaptar

**P3:** uns trinta segundos

**Pesquisador:** Essa adaptação é de cada um ou igual pra todos, e a cor interfere nisso e o tamanho do olho e aí?

**P6:** é de cada um

**P7:** acho que é maior em quem tem olho grande

**Pesquisador:** então se for assim estou ferrado

**P7:** a P10 também tem o olho grande

Risos...

**Pesquisador:** não é proporcional e senão for grande? Voltando as perguntas

**P3:** Quando temos miopia qual parte do olho está danificada?

**P6:** aparentemente é a retina

**P9:** o míope não enxerga bem de longe

**P2:** mas tem míope que não enxerga de perto

**P6:** tem algo danificado

**P5:** é uma parte externa do olho que fica sobre a parte colorida e a pupila

**Pesquisador:** você sabe dizer o nome

**P5:** eu acho, mas não tenho certeza é a córnea

**Pesquisador:** muito bem

**P8:** por que não enxergamos no escuro

**Pesquisador:** será que não enxergamos

**P2:** enxerga preto

**P1:** não da forma que enxergamos durante o dia

**P7:** é diferente do ambiente claro

**P5:** o nosso se adapta conforme discutido antes

**P9:** você enxerga, mas não com tanta nitidez como durante o dia

**P10:** você não consegue somente a cor preta

**P2:** você não enxerga com nitidez porque a visão precisa que a luz reflita nas coisas em volta pra você ver eles senão você não nada, sem luz você não vê nada.

**P3:** mas eu vejo

**P2:** mas num quarto totalmente escuro não

**P5:** mas cada um tem algo diferente

**P6:** mas o P2 falou que depende da luz

**P5:** e os animais?

Mas nos animais é diferente

**P1:** parte dos animais não precisa de luz

**P2:** tem uns que enxerga pelo calor, a cobra é um exemplo

**P6:** e os felinos eles caçam mais a noite, por que?

**P6:** responde P2

Silêncio

**Pesquisador:** alguém sabe responder? Então, vamos para a próxima pergunta

**P10:** por que quando ficamos mais velhos precisamos usar óculos?

**P2:** não achei resposta pra isso e nem consegui pesquisar

**Pesquisador:** alguém pesquisou

**P6:** porque está ficando velho

**P2:** não é por que as células vão se renovando mais lentamente

**P6:** o senhor usa óculos por causa disso

Risos..

**Pesquisador:** não é porque tenho miopia

**Pesquisador:** você acha que quem usa óculos tá velho?

**Pesquisador:** tá velho hei P1

**P2:** por que as células não se renovam daí perco visão e ela vai piorando, e é por isso que você envelhece, porque não se renova mais como antes.

Grupo aparentemente satisfeito

**P1:** Quais estruturas do olho são responsáveis para receber a luz?

**P3:** a íris não a parte colorida do olho

**P10:** também a parte branca do olho

**Pesquisador:** mais alguma parte?

Ninguém soube responder

**Pesquisador:** então marquem a questão e respondam no próximo encontro

**P6:** professor o P3 sabe identificar outra parte

**P3:** a pupila também

**P5:** eu acho que é o olho todo

**P1:** é a pupila que dilata ou contrai com a luz

**P2:** eu ouvi dizer que a parte branca enxerga mais do que a parte colorida

**P9:** nossa acho que não

**P2:** então estou errado então, mas me falaram no sétimo não sei se é verdade

**P6:** sétimo eu acreditava até no papai Noel

Continuando...

**P7:** Quantas vezes piscamos os olhos por minuto?

**P2:** trinta vezes na minha opinião

**P7:** não tenho certeza

**P6:** acho que é bem menos

**P7:** acho que é mais

**P2:** ouvi dizer que era trinta vezes por segundos

**P3:** eu acho que é menos

**P2:** você é capaz disso em um minuto

**P1:** eu acho que trinta por segundo é muito

**P2:** vai que você é um super humano

**P1:** acredito que é uma média de vinte minutos

**P5:** também acho que é 15 vezes

**P8:** também acredito nessa média

**P3:** eu acho que é quinze vezes

**P9:** eu também acho

**P1:** eu acho que tem mais haver com a incidência de luz no olho, por exemplo se você quiser você pode ficar 15 minutos sem piscar.

**P9:** mas tem que ter uma média

**P2:** mas num carro vou não consegue ficar com o olho muito aberto quando a janela está aberta.

**P1:** eu já fiquei sem piscar quinze minutos

**P2:** mas com óculos ou sem óculos

**P1:** eu estava sem óculos

**P7:** nossa muito tempo

**P1:** ainda perdi pra minha irmã que ficou dezesseis minutos

**P2:** é tempo hein

**P1:** nós fizemos competição em casa

**P1:** tem que não dorme passa vários minutos com o olho aberto

**P2:** professor por que quem tem verme dorme de olho aberto

**Pesquisador:** vou ter que verificar esse fato é novo pra mim, tudo bem prometo que terei uma resposta no próximo encontro e espero que os senhores também

**Pesquisador:** muito bacana

**Pesquisador:** pessoal vou passar uma reportagem de um jornal local de São Paulo tudo bem daí posteriormente continuamos

Após o vídeo

**Pesquisador:** continuando

**P7:** Por que não conseguimos fixar os olhos no céu durante o dia?

**P1:** no céu

**Pesquisador:** no céu

**P8:** eu tinha colocado no sol

**P2:** eu também

**P1:** é mais dá pra olhar no céu fixamente

**P5:** eu não consigo porque dói

**P3:** fica ruim de enxergar por causa da luminosidade

**P7:** é verdade

**Pesquisador:** bacana

**P3:** professor no último encontro fiquei curioso com a bandeira rosa que o senhor pediu pra olhar fixamente nela e na parede vimos a bandeira com as cores verdadeiras, por que nós vimos na cor certa?

**Pesquisador:** por que, o que você acha que aconteceu vou dar um caminho você já fez aquele boneco em palitinho em páginas diferentes que quando você folheia parece que ele está em movimento lembra, ali é o caminho

**P6:** daí você tem a impressão que está em movimento

**P8:** tem imagens no celular também

**P10:** por que cada tá numa posição diferente

**Pesquisador:** a imagem chega instantaneamente no cérebro

**P1:** leva um certo tempo

**Pesquisador:** quais eram as cores da bandeira

**P2:** rosa, azul, amarela e preta

**Pesquisador:** bacana

**Pesquisador:** tem um fator na bandeira que você usa no cinema nas imagens aparentemente em movimento

**P1:** quando você fixa os olhos numa imagem ela fixa por um certo tempo na retina por imagem da bandeira semana passada

**P5:** quanto tempo essa imagem fica na retina

**Pesquisador:** a praticamente o tempo da percepção do eco, tempo do olho é praticamente o mesmo

**P5:** mas tipo nada então do que a gente vê é instantâneo

**Pesquisador:** pode ser o que você acha

**P2:** que triste

**P5:** isso vale para o som quanto maior a distância também, mas eu vejo a boca de uma pessoa se movimentar e o som ser equivalente quando estão próximo, então o tempo da percepção do olho e do ouvido são iguais

**Pesquisador:** vamos dizer que são próximos

**P11:** o tempo dessa percepção é de aproximadamente 0,2 segundos em tudo

**P2:** mas professor se você enxerga por causa da luz, você vai enxergar na velocidade da luz

**Pesquisador:** será que é na velocidade da luz

**P2:** por que enquanto você fala ele teria que ver primeiro a minha boca mexendo para depois escutar o som que falei, porque a velocidade da luz é mais rápida do que a do som

**Pesquisador:** mas o tempo de percepção da retina são iguais ou diferentes?

**P2:** acho que são diferentes porque as velocidades são diferentes

**Pesquisador:** por que você não vê da maneira que você mencionou

**Pesquisador:** mas a situação que você falou vale pra grandes ou pequenas distancias, um amigo seu está longe você perceberá o grito instantaneamente

**P2:** não eu acho que terá diferença, por causa da diferença de velocidade

**Pesquisador:** bacana

**P2:** aproximadamente quantos por cento da atividade cerebral a visão é responsável?

**Pesquisador:** lembrem do primeiro dia e respondam

**P5:** eu me senti limitado por que eu não via

**Pesquisador:** relatos da aluna cega

**P1:** como o cérebro vê as imagens de cabeça para baixo?

**P2:** já saiu essa pergunta

**P1:** qual estrutura do olho é responsável pelas cores?

**P2:** já saiu essa pergunta

**P1:** Apenas com um olho teríamos a visão periférica?

**P3:** o que é periférica

**P1:** é focar numa parte, o resto é periférico daí nós percebemos um pouco embaçado

**P5:** mas a visão periférica do homem é menor do que a da mulher

**P2:** outra coisa também e que a miopia atinge mais os homens

**P1:** e a visão periférica é por que temos dois olhos

**P2:** outra coisa também e que a miopia atinge mais os homens desenvolve mais fácil nos homens do que nas mulheres

**P10:** por que ficar em ambientes aberto ajuda na saúde do olho?

**P10:** também evita a miopia ajuda na saúde dos olhos

**Pesquisador:** só olhar objetos próximos causam miopia, vocês já ouviram falar do 202020

**P1:** eu já ouvi falar é olhar a 20 metros piscar 20 vezes e o outro não lembro

**Pesquisador:** aguardar vinte minutos

**P2:** tem como você olhar a 20 metros

**Pesquisador:** porque você no ar livre fica menos suscetível as anomalias de visão, acho que tá no texto

**P1:** mas ele não deu a resposta

**P3:** por que tem a remela no olho

**P1:** uma proteção do olho

**P6:** sujeira que sai do olho

**P6:** o vesgo enxerga normal?

Pesquisador o vesgo é o estrábico

**P14:** o que é conjuntivite?

**Pesquisador:** qual a semelhança entre remela e conjuntivite

**Pesquisador:** vou pedir pra vocês entregarem as perguntas

**P2:** posso colocar questões a mais

## APÊNDICE B

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/TALE

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa: “Visão e suas anomalias, uma abordagem dos 3 MP para o ensino da óptica”. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver.

Este estudo será conduzido pelos pesquisadores Reginaldo de Oliveira Borges e Hamilton Perez S. Corrêa. Será realizado com as turmas de 1º a 3º ano no período contra turno da Escola Estadual Maestro Frederico Liebermann como principal objetivo: Verificar as contribuições que a abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) proporciona ao educando pelo ensino da óptica, por meio da abordagem do tema “Visão e suas anomalias”.

Os participantes estarão envolvidos em um conjunto de atividades: questionários, entrevistas, debates, seminários, oficinas, visualização de vídeos e na construção de materiais midiáticos e de caráter expositivos.

Toda construção de informações ficará sob a guarda do pesquisador pelo período de cinco anos e após esse período será descartada, a pesquisa terá duração de 15 encontros de duas horas cada com início previsto em setembro e término em novembro de 2017. As atividades serão realizadas durante o período contra turno, para não prejudicar o andamento das outras disciplinas. A sua participação é voluntária. Você pode escolher em não fazer parte do estudo ou sair do mesmo a qualquer momento. A sua participação na pesquisa não trará prejuízo e nem gerará ônus ou bônus financeiro à sua pessoa. A sua identidade será mantida em completo sigilo.

Somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos nesta pesquisa, os quais serão utilizados para fins exclusivos de produção científica, publicações em revistas, eventos, podendo ser utilizados em outras pesquisas.

Você, como participante, deverá assinar todas as páginas deste termo de consentimento. Ressaltamos que também ficará com uma via assinada deste documento. Agradecemos sua atenção e contamos com a sua colaboração para que seja possível desenvolver a pesquisa.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo entre em contato com: Reginaldo de Oliveira Borges (67) 98402-2029, e-mail oliveirareginaldo35@gmail.com ou Hamilton Perez S. Corrêa (67) 3345-7031, email hamilton.correa@ufms.br.

Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo, ligue ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (67) 3345-7187.

Autorizo o uso de imagem:                    ( ) Sim ( ) Não

Assinatura do participante \_\_\_\_\_



Assinatura do pesquisador \_\_\_\_\_

Em:                    \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Campo

Grande/MS

## APÊNDICE C

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/TCLE

Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa: “Visão e suas anomalias, uma abordagem dos 3 MP para o ensino da óptica”. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver.

Este estudo será conduzido pelos pesquisadores Reginaldo de Oliveira Borges e Hamilton Perez S. Corrêa. Será realizado com as turmas de 1º a 3º ano no período contra turno da Escola Estadual Maestro Frederico Liebermann como principal objetivo: Verificar as contribuições que a abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) proporciona ao educando pelo ensino da óptica, por meio da abordagem do tema “Visão e suas anomalias”.

Os participantes estarão envolvidos em um conjunto de atividades: questionários, entrevistas, debates, seminários, oficinas, visualização de vídeos, e na construção de materiais midiáticos e de caráter expositivos.

Toda construção de informações ficará sob a guarda do pesquisador pelo período de cinco anos e após esse período será descartada, a pesquisa terá duração de 15 encontros com 2 horas cada, com início previsto para o segundo semestre de 2017. As atividades serão realizadas durante o período contra turno, para não prejudicar o andamento das outras disciplinas. A participação do seu filho(a) é voluntária. Você pode escolher que seu filho(a) não faça parte do estudo ou que saia do mesmo a qualquer momento. A participação do seu filho(a) na pesquisa não trará prejuízo e nem gerará ônus ou bônus financeiro à sua pessoa. A identidade do participante será mantida em completo sigilo.

Somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos nesta pesquisa, os quais serão utilizados para fins exclusivos de produção científica, publicações em revistas e eventos acadêmicos, podendo ser utilizados em outras pesquisas, o TCLE terá duas vias um do participante e outro do pesquisador.

Você, como responsável pelo(a) educando(a), deverá assinar todas as páginas deste termo de consentimento. Ressaltamos que também ficará com uma via assinada deste documento. Agradecemos sua atenção e contamos com a sua colaboração para que seja possível desenvolver a pesquisa.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo entre em contato com: Reginaldo de Oliveira Borges (67) 98402-2029, e-mail oliveirareginaldo35@gmail.com ou Hamilton Perez S. Corrêa (67) 3345-7031, email hamilton.correa@ufms.br.

Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo, ligue ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (67) 3345-7187.

Autorizo o uso de imagem:                    ( )Sim ( )Não

Assinatura do responsável \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador \_\_\_\_\_

Em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Campo Grande/MS

## APÊNDICE D

## PROTOCOLO DA CARTA DE SOLICITAÇÃO E SUGESTÕES

29/2018/11/208

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

**ESCOLA ESTADUAL MAESTRO FREDERICO LIEBERMANN - 320**  
Av. Monte Castelo, 50 Bairro Monte Castelo - CEP 79.010-400 - Campo Grande - MS - 67 3356-1352  
E-mail: [eamfl@sed.ms.gov.br](mailto:eamfl@sed.ms.gov.br)

**Carta de solicitação e sugestões**

**RECEBIDO**  
Em: 16/03/2018  
*João*

Prezada Secretária,

Durante um pequeno período do ano letivo de 2017, os alunos da instituição de ensino público, Escola Estadual Maestro Frederico Liebermann, situada em Campo Grande (MS), estudaram e analisaram, com apoio do professor pesquisador Reginaldo de Oliveira Borges, a temática Anomalias Ligadas à Visão, onde surgem necessidades de ações para melhorias nos locais de atendimento à saúde do olho.

Para tanto, pedimos a criação de um **Programa Itinerante de Saúde dos Olhos**, com o desenvolvimento de equipes de oftalmologistas, que visitem as escolas, identificando, alertando e encaminhando o máximo possível para o tratamento da anomalia, caso exista. Por motivos diversos, nota-se no ensino básico uma série de dificuldades enfrentadas pelos estudantes quando se trata da aprendizagem, estas dificuldades são ainda agravadas com as Anomalias da Visão.

Anomalias da visão são extremamente comuns, a miopia e hipermetropia são os principais exemplos, acometendo milhões de pessoas todos os anos. A maioria dos problemas de visão pode ter carga genética e aparecer em qualquer idade, evoluindo até casos graves se não for cuidada.

Quando um aluno tem miopia, por exemplo, ele inicialmente não se preocupa muito, se não pode ver o que está escrito no quadro, tudo o que ele tem que fazer é avançar uma ou duas carteiras para poder ver de novo, esta é uma ilusão que muitos jovens vivem, já que a miopia tende a aumentar se não for tratada.

A miopia é o excesso de curvatura da córnea, isso faz com que a imagem se forme antes da retina, seu ponto remoto, ou seja, o ponto mais