



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

TAYNÁ MARIA AMORIM MONTEIRO XAVIER

**ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL ENSINANDO MATEMÁTICA A
ALUNOS VIDENTES: O plano cartesiano no jogo Batalha Naval.**

**CAMPINA GRANDE – PB
2020**

TAYNÁ MARIA AMORIM MONTEIRO XAVIER

**ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL ENSINANDO MATEMÁTICA A
ALUNOS VIDENTES: O plano cartesiano no jogo Batalha Naval.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, área de concentração Educação Matemática, na linha de pesquisa Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática, em cumprimento à exigência para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Zélia M^a de Arruda Santiago

**CAMPINA GRANDE – PB
2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

X3a Xavier, Tayná Maria Amorim Monteiro.
Alunos com deficiência visual ensinando matemática a alunos videntes [manuscrito] : O plano cartesiano no jogo Batalha Naval / Tayná Maria Amorim Monteiro Xavier. - 2020.
122 p. : il. colorido.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2020.
"Orientação : Profa. Dra. Zélia Maria de Arruda Santiago, Departamento de Educação - CEDUC."
1. Matemática inclusiva. 2. Deficiência visual. 3. Plano Cartesiano. 4. Jogos matemáticos. I. Título
21. ed. CDD 371.337

TAYNÁ MARIA AMORIM MONTEIRO XAVIER

**ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL ENSINANDO MATEMÁTICA A
ALUNOS VIDENTES: O plano cartesiano no jogo Batalha Naval.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, área de concentração Educação Matemática, na linha de pesquisa Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática, em cumprimento à exigência para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Aprovada em 28/08/2020

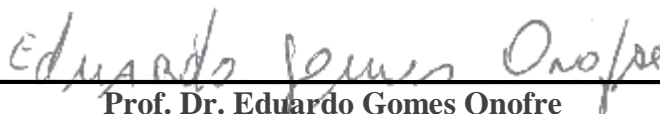
BANCA EXAMINADORA



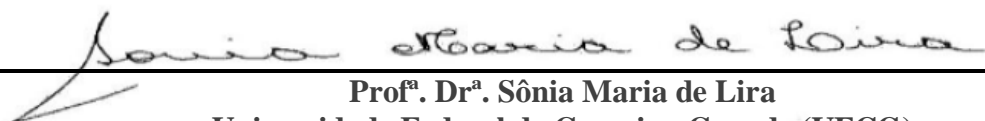
**Prof.^a. Dr.^a. Zélia Maria de Arruda Santiago (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)**



**Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)**



**Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)**



**Prof.^a. Dr.^a. Sônia Maria de Lira
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as vezes em que fraquejei, Nele encontrei forças para continuar. *“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar” Js 1:9*

Aos meus pais André e Simone e a minha irmã Rafaelle por serem sempre minha maior e melhor base, por apoiar minhas escolhas e sonhos. Obrigada, muito obrigada. Qualquer esforço que eu faça seja profissional ou pessoal, será para compensa-los diante de tudo o que fizeram e fazem por mim. Amo vocês! Também ao meu cunhado Josué que acompanhou de perto as alegrias e angustias de todo este percurso.

Ao meu noivo Juan, pelo apoio, pela jornada que já trilhamos e pela que ainda iremos seguir, sendo sempre força e compreensão para com nossos objetivos. Obrigada por embarcar inteiramente em meus projetos de vida.

A minha família e a família de Juan que de forma direta ou indireta torcem para que alcance meus objetivos.

Aos meus Semeadores da Fé, nas pessoas de Vanessa, Rodrigo e Jocélio por todos os momentos de fé compartilhados que foram essenciais nessa caminhada.

Aos colegas e amigos do mestrado em especial Lucas, Jorge, Diogo e Paulo pelos conselhos, risadas, companheirismo, estudos e trocas de experiência que com certeza, tornaram a trajetória mais leve.

Aos amigos pibidianos e aos da graduação. À Adriano, Gabrielly Morais, Lucas Xavier, Gabi de Melo, Larysse, Bruna, Alindemberg, Luciana, pela amizade e apoio. Em especial também agradeço a Vanessa, Natasha, Rayane, Nehemias, e Luciano, por escutar com paciência os percalços e principalmente pelo incentivo.

À todo o corpo docente que tanto contribuiu para meu crescimento pessoal e profissional desde o ensino básico até a pós. Em especial Rosemary e Conceição pela amizade e base em pesquisas acadêmicas, ao ser bolsista do saudoso PIBID, com certeza foi de grande valia para alcançar este título.

Também a todos os funcionários e coordenação do curso de Licenciatura em Matemática e do PPGECM, bem como todos que fazem parte da Universidade Estadual da Paraíba, que foi minha *casa* por estes sete anos de graduação e pós. Obrigada por me proporcionar tanto desenvolvimento e me apresentar grandes pessoas.

À minha orientadora Zélia Maria, pela paciência, empolgação com a pesquisa, estímulo, oportunidades e pelas lindas palavras que sempre transmitiu. Com você pude entender um pouco sobre o quão valioso é aprender com as histórias de vida da pessoa idosa, a memória realmente é um registro inestimável. Shalom! Obrigada por me apresentar as meninas mulheres do Clube de mães N. S^a Rosa Mística e da UAMA que me acolheram tão bem.

Ao professor Eduardo pelas oportunidades de crescimento, confiança em meu desenvolvimento, pela amizade e pelos ensinamentos na área que tanto aprendi a gostar por seu intermédio. Obrigada! Também agradeço a professora Sônia e professor Aníbal pelas ricas contribuições na construção deste trabalho e pela disponibilidade em partilhar com carinho momentos de aprendizagem.

À Escola lócus da pesquisa, ao Instituto dos Cegos de Campina Grande-PB, seus profissionais e alunos que, engajados e comprometidos com a pesquisa, não mediram esforços para sua realização.

À 2020, ano em que concluo este ciclo, que nos ensinou de forma dura e amarga a valorizar cada momento com as pessoas que amamos. Gostaria de tê-lo finalizado presencialmente na companhia de pessoas queridas, mas como não foi possível, reafirmo meu agradecimento ao meu auditório virtual, composto por amigos e familiares, Sarah, Ana Carolina, Bruno, Priscila, Ticiany, Thiago, Luana Lira, Malu, Carol, Bella, Gabi Waleska, Alânia, Raimundo, Pedro, Newton, Noemita, Fátima, Andreza, Eduardo, Matheus, Marcos, Rômulo a família de Juan e aos meus tios e tias, primos e primas, em especial aos meus avós. Que desprenderam tempo para assistir na torcida minha defesa online em tempos tão difíceis como estes. Obrigada a todos aqueles os quais não foram citados aqui, mas que fazem parte de minha história.

Tempos melhores virão. Gratidão a todos!

“De fato é um segredo bem simples: É somente com o coração que podemos ver corretamente, o essencial é invisível aos olhos.”

Antoine de Saint-Exupéry

RESUMO

A presente pesquisa aborda o estudo do conteúdo matemático Plano Cartesiano através da utilização do jogo Batalha Naval acessível para pessoa com deficiência visual tendo em vista a especificidade de nosso público alvo: alunos com baixa visão e/ou cegueira que compõem o 2º ano do Ensino Médio de uma escola com proposta inclusiva da rede estadual de ensino na cidade de Campina Grande-PB. Apresenta-se como objetivo geral analisar a influência do Jogo Batalha Naval na aprendizagem dos alunos com deficiência visual em relação ao conteúdo Plano Cartesiano, verificando o desempenho dos mesmos em situações de ensino inclusivo com alunos videntes. A intervenção foi realizada em sua maioria no Instituto dos Cegos da referida cidade no contraturno das aulas regulares, pois não era ensejo nosso gerar atrasos no calendário letivo. Como metodologia, optou-se pela abordagem qualitativa com foco no estudo de caso, sendo desenvolvida nas seguintes etapas: Visita *in loco*, apresentação da sua intenção para alunos e professor na rede escolar, entrevista semiestruturada, adaptação do jogo Batalha Naval, atividade de sondagem, aplicações do jogo, formalização do conteúdo, verificação da aprendizagem, planejamento da aula a ser ministrada pelos participantes com deficiência visual aos alunos videntes da referida escola, avaliação do projeto pelos alunos com e sem deficiência - apenas estas etapas da aula e avaliação foram realizadas na escola regular. A análise dos resultados evidenciou-nos que a atividade de verificação de aprendizagem e o planejamento das aulas obtiveram um resultado positivo em comparação à atividade de sondagem levando em consideração a compreensão dos participantes sobre: os elementos do Plano Cartesiano, a marcação dos pares ordenados e a desenvoltura no jogo quando da utilização desses conceitos. Durante a aula, houve uma considerável cooperação e participação da turma na dinâmica proporcionada pelo jogo. Não obstante, observou-se também que, na sua maioria, os alunos com deficiência visual não se consideram incluídos tanto pelos alunos videntes quanto por parte dos professores da escola que frequentam, pois não há esforço de nenhuma das partes para gerar momentos de interação nem adaptação de materiais que proporcionem aprendizagem simultânea entre videntes e alunos com deficiência.

Palavras-chave: Matemática Inclusiva. Deficiência visual. Plano Cartesiano. Jogo Batalha Naval Acessível.

ABSTRACT

The present research addresses the study of the mathematical content of the Cartesian Plan through the use of the Sea Battle game accessible to people with visual impairments for the specificity of our target audience: students with low vision and / or blindness who make up the 2nd year of High School of a school with an inclusive proposal from a state school system in the city of Campina Grande-PB. It presents as a general objective to analyze the influence of the Sea Battle Game on the learning of students with visual impairments in relation to the Cartesian Plan content, verifying their performance in inclusive teaching situations with visionary students. Most of the intervention was carried out at the Instituto dos Cegos in that city in the after hours of regular classes, as it was not our opportunity to generate delays in the school calendar. As a methodology, we chose the qualitative approach with a focus on the case study, being developed in the following stages: On-site visit, presentation of your intention to students and teacher in the school network, semi-structured interview, adaptation of the Sea Battle game, survey activity , game applications, content formalization, learning verification, lesson planning to be taught by visually impaired participants to the visionary students of that school, project evaluation by students with and without disabilities - only these stages of the lesson and evaluation were carried out in the regular school. The analysis of the results showed that the learning verification activity and the lesson planning had a positive result in comparison to the survey activity taking into account the participants' understanding of: the elements of the Cartesian Plan, the marking of the ordered pairs and the resourcefulness in the game when using these concepts. During the class, there was considerable cooperation and class participation in the dynamics provided by the game. However, it was also observed that, in the majority, students with visual impairment do not consider themselves included both by visionary students and by the teachers of the school they attend, as there is no effort on either side to generate moments of interaction or adaptation of materials that provide simultaneous learning between psychics and students with disabilities.

Keywords: Inclusive Mathematics. Visual impairment. Cartesian Plan. Adapted Naval Battle.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Uma das primeiras versões comerciais do jogo Batalha Naval	43
Figura 2 - Batalha naval no programa Bom dia e Cia	43
Figura 3 - Batalha Naval comercial à esquerda e Batalha Circular à direita.....	44
Figura 4 - Quadrantes e sinais do plano cartesiano	46
Figura 5 - Geoplano à esquerda, multiplano à direita.....	52
Figura 6 - Variação de cores e texturas dos pinos para escolha pelos alunos.	54
Figura 7 - Detalhe do tabuleiro em MDF e pino de plástico	54
Figura 8 - Tabuleiro feito em papelão e pinos em canudo	55
Figura 9 - Representação numérica em fonte ampliada e braille em acetato	56
Figura 10 - Kit Batalha Naval acessível	57
Figura 11 - Resposta de Daniel para a 1ª questão da atividade de sondagem	69
Figura 12 - Resposta de Bernardo para a 1ª questão da atividade de sondagem.....	71
Figura 13 - Resposta de Elias para a 1ª questão da atividade de sondagem.....	72
Figura 14 - Resposta de Carla para 1ª questão da atividade de sondagem.....	72
Figura 15 - Resposta de Elias para a 2ª questão da atividade de sondagem.....	75
Figura 16 - Disposição dos pinos para realização da 3ª questão da atividade de sondagem.....	76
Figura 17 - Partida do jogo Batalha Naval entre Daniel e Gabriel.....	79
Figura 18 - Partida do jogo Batalha Naval entre Arthur e Elias contra Carla e Bernardo	81
Figura 19 - Partida entre Bernardo e Arthur com condição dos quadrantes.....	82
Figura 20 - Marcação em cima do eixo	83
Figura 21 - Marcação do ponto (5,5).....	87
Figura 22 - Denominação dos pares ordenados dispostos no tabuleiro.....	89
Figura 23 - Marcação de pontos próximos ao ponto dado. À esquerda, Arthur. À direita, Bernardo	90
Figura 24 - Denominação dos vértices do triângulo. À esquerda, Arthur À direita, Bernardo	91
Figura 25 - Denominação do par ordenado do ponto dado por Daniel	94
Figura 26 - <i>Print</i> do vídeo sobre planejamento da aula.....	97
Figura 27 - Arthur e Bernardo acompanhando o desenvolvimento dos grupos	100
Figura 28 - Acompanhamento do desenvolvimento de Carla e Fernanda.....	102

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
CAPÍTULO I.....	16
1. METODOLOGIA: Pesquisa, Cenários e Participantes.....	16
1.1. <i>Locus</i> e participantes da pesquisa.....	18
1.2. O jogo Batalha Naval: Proposta de ensino.....	20
CAPÍTULO II.....	22
2. DEFICIÊNCIA VISUAL: Potencialidades de Aprendizagem.....	22
2.1. Pessoas com deficiência visual: Breve histórico.....	22
2.2 Educação inclusiva: Perspectivas e construções.....	29
2.3 Teorias de Vygotsky e Piaget: Aprendizagem e desenvolvimento.....	32
2.4. Materiais didáticos e jogos pedagógicos.....	38
2.5. Jogo Batalha Naval: contextualização.....	42
2.6 O estudo do plano cartesiano.....	44
CAPÍTULO III.....	50
3. ABORDAGEM PRÁTICA: Construção dos Dados no Projeto Batalha Naval..	50
3.1 Jogo Batalha Naval acessível à deficiência visual.....	50
3.2 Alunos com deficiência visual: Aprendizagem inclusiva.....	58
3.3 Plano cartesiano: Sondando dificuldade dos alunos.....	67
3.4 Aplicação do jogo sem condição pré-definida.....	77
3.5 Aplicação do jogo com condição dos quadrantes.....	82
3.6 Aprendizagem dos alunos: Verificação dos resultados.....	85
CAPÍTULO IV.....	96
4. CEGOS E VIDENTES EM SALA DE AULA: Alunos Aprendentes e Ensinantes ..	96
4.1 Resultados da proposta: Avaliação dos Alunos.....	105
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
REFERÊNCIAS.....	118
ANEXOS.....	121

INTRODUÇÃO

A inclusão de alunos com qualquer tipo de deficiência nas escolas regulares brasileiras é uma realidade que demanda inquietações dos profissionais da educação, não apenas dos professores que atuam diretamente com alunos que necessitam de atendimento educacional especial em sala de aula. Estas demandas surgem na família e continuam na escola que exige dos educadores acompanhamento diário, por isso a necessidade de compreender sua realidade social, direitos educacionais, atendimento pedagógico, sobretudo, entendimento humanizado no ambiente escolar.

Considera-se pessoa com deficiência aquela que possui níveis de impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais em interação com diversas barreiras sociais obstrui a participação efetiva na sociedade de forma inclusiva (BRASIL, 2009), por isso o entendimento de adaptar o meio social e escolar as suas necessidades. Assim como Vygotski¹, (1983, p.18) afirma que “*El niño no siente directamente su deficiencia. Percibe las dificultades que derivan de la misma . La consecuencia directa del defecto es el descenso de la posición social del niño.*” Podemos perceber através desta fala que a criança por si só não teria tantas dificuldades advindas de sua deficiência se a sociedade não impusesse tantas barreiras.

Sempre a educação enfrentou problemas escolares (aprendizagem, avaliação, metodologia, conteúdo, docência, formação, acesso, permanência, repetência, exclusão), sobretudo àqueles que enfrentam algum tipo de deficiência físico-mental. A explanação feita por (FERNANDES; HEALY, 2007) na revista *Iberoamericana de educación matemática* a respeito da história da inclusão, de forma sistemática, mostra a importância de se conhecer a história dessas pessoas para podermos entender a atual situação social por elas enfrentada.

Em 2016, 57,8% das escolas brasileiras possuíam alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades, incluídos em classes regulares, realidade crescente em 2008 que apresentava apenas 31%. Essas estatísticas registram que no ano 2016 havia 365.488 alunos com necessidades educacionais especiais² matriculados nos anos iniciais do ensino fundamental em classes regulares, este número diminuiu drasticamente a um total de 74.007 alunos em uma pesquisa realizada quanto aos matriculados no ensino médio.

¹ Em alguns momentos do texto o nome de Lev Semyonovich Vygotsky pode vir como Vygotski, pois utilizamos a forma como foi escrito em cada obra.

² “O relatório [Warnock] propõe um conceito de necessidades educacionais especiais ‘englobando não só alunos com deficiências, mas todos aqueles que, ao longo do seu percurso escolar possam apresentar dificuldades específicas de aprendizagem’ (WARNOCK, 1978 apud FERNANDES, 2017, p.81)

(BRASIL, 2016). Diante dos referidos dados podemos questionar a respeito da preparação das escolas para receber e manter alunos que apresentam transtornos diversos, porque, apesar de haver um aumento de entrada de alunos matriculados na escola ao longo dos anos, igualmente, existe uma queda notável e preocupante referente aos níveis escolares no processo de aprendizagem.

Em grande parte dos cursos de Licenciatura que preparam profissionais para atuarem na educação privada e pública há pouca preparação para os futuros professores em termos da inclusão educacional, com exceção dos cursos voltados à inclusão social tais como, Graduação em Letras Libras, Especializações em Atendimento Educacional Especializado ou cursos de curta duração em formato Educação à Distância – EAD. Desta forma, o aluno com deficiência seja física, visual, auditiva ou outras, permanece isolado na escola, sempre dependendo da ajuda de colegas, professores em sala de aula ou, se houver na escola, atendimento em salas de recursos multifuncionais. Nesse caso, a falta de um acompanhamento adequado que o possibilite ter desenvolvimento equivalente aos demais alunos, pode fazer com que este fique atrasado cognitivamente não condizente ao ritmo da turma regular.

O processo de aprendizagem para estas pessoas, por vezes, se realiza mais lento devido às barreiras, encontradas na falta de acessibilidade didático-pedagógica. O aluno cego Fábio Borges Dias, estudante de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo em uma entrevista concedida a revista *Cálculo–matemática para todos* comenta que “Há quem ache que a deficiência visual necessariamente provoque algum tipo de alteração psicológica ou cognitiva. Não existe esse necessariamente, sou deficiente, mas também sou um estudante como qualquer outro” (DIAS, F., 2014, p.14). No processo de aprendizagem, entre as várias metodologias, os jogos didáticos podem ser uma opção viável se bem planejada, pois aprender brincando para os alunos desenvolve as capacidades de aprendizagem tanto no ensino fundamental como no ensino médio, comumente, não aplicado em aulas tradicionais que enfatizam o ensino baseado em aulas expositivas.

A decisão de enveredar pelo estudo com foco na relação da matemática com a educação inclusiva vem desde a graduação ao desenvolver pesquisas voltadas ao ensino de alunos com deficiência visual, deficiência auditiva ou síndrome de down. Mas foi especialmente marcada pela experiência de ministrar algumas aulas de Matemática direcionada a um aluno cego. Nesta prática, utilizamos materiais manipuláveis alternativos como canudos, canetas, barbantes, arames, espirais de livro, entre outros, para representar de forma improvisada gráficos de equações do segundo grau, relações de ângulos entre retas

transversais e o Teorema de Tales. Ao perguntar ao aluno cego como lhe foi ensinado conteúdos geométricos na educação básica, ele respondeu que o professor transmitiu estes conteúdos de forma superficial, tendo em vista que era necessário demonstrar diferentes tipos de gráficos em sala de aula, restando pouco tempo para que o professor fizesse um acompanhamento individual com este aluno, também não havia disponível na escola nenhum material concreto que auxiliasse esta abstração.

Desta experiência surgiu o interesse de se investigar dificuldades encontradas pelos alunos com deficiência visual sobre o conteúdo Plano Cartesiano, pois este conteúdo, normalmente, é apresentado de uma forma muito visual para os alunos. O professor expõe os dois eixos perpendiculares, mostrando que entre eles há sempre um ângulo de 90° (por isso são perpendiculares). Após isso, o professor comenta sobre a nomenclatura dos eixos (abscissa e ordenada) e como estão à disposição dos números sobre eles. Então, é exposto um par ordenado e como encontrá-lo no Plano Cartesiano (esse processo geralmente é feito repetidas vezes até o aluno se *habitu*ar a isto) e por fim o professor resolve alguns problemas sobre o conteúdo.

Pelo motivo supracitado, os alunos com deficiência visual inclusos no ensino regular podem enfrentar dificuldades de aprendizagem neste conteúdo, pois o professor que não perceber as necessidades educacionais e sensoriais destes alunos, certamente ministrará as aulas explorando a percepção visual, expondo apenas na lousa sem atentar a indispensabilidade de elementos palpáveis para os alunos com este tipo de deficiência. Dessa forma, optamos por fazer a adaptação do jogo Batalha Naval na busca por elaborar um material que fosse acessível e que pudéssemos abordar o conteúdo de forma lúdica e dinâmica.

Fizemos um levantamento em alguns repositórios online em busca de trabalhos de conclusão de curso, dissertações ou teses sobre o tema geral do presente trabalho, batalha naval e plano cartesiano, levando em consideração trabalhos depositados entre os anos de 2013 a 2018. Tendo como intuito, analisar como foi feito o desenvolvimento desta relação didática e principalmente buscar se algum deles apresenta também uma perspectiva inclusiva. A seguir elencamos em forma de quadro alguns dos resultados encontrados. As palavras chaves utilizadas para filtragem do resultado foram: batalha naval, plano cartesiano.

Quadro 1 - Levantamento de trabalhos relacionados

Título	Autor	Programa/Instituição	Titulação requerida	Ano
Da Batalha Naval à Geometria Analítica	Paulo César Martimiano	PROFMAT - UFSCar	Mestrado	2013
GEOMETRIA ANALÍTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: Primeiros Passos no Plano Cartesiano	Paula Cristina Bacca	PPGECIM - FURB	Mestrado	2013
O Sistema de Coordenadas Polares e sua inserção no ensino básico através de projetos	Thiago Alberto de Araújo Madalena	PROFMAT- UFMS	Mestrado	2014
Batalha Naval e suas Aplicações	Vanessa Ribeiro Soares	PROFMAT - UFG	Mestrado	2016

Fonte: Elaborado pela autora

Assim, não encontramos em nossa pesquisa trabalhos que envolvessem a utilização do jogo Batalha Naval em contexto matemático para o ensino de alunos com deficiência visual. Além disso, em sua maioria foram aplicados para o estudo de Geometria Analítica em que os participantes já tinham noção básica sobre Plano Cartesiano.

A partir deste entendimento surgem as seguintes questões: Como está o aprendizado do conteúdo matemático Plano Cartesiano entre os alunos com deficiência visual? Será que estes alunos conseguem maior desempenho neste conteúdo por meio do Jogo Batalha Naval? Além disso, é possível os alunos com deficiência visual ensinarem este conteúdo aos alunos videntes por meio do Jogo Batalha Naval? Com base nestas questões tem-se como objetivo geral analisar a influência do Jogo Batalha Naval na aprendizagem dos alunos com deficiência visual em relação ao conteúdo Plano Cartesiano, verificando seu desempenho em situações de ensino inclusivo com alunos videntes.

Este objetivo mais amplo dialoga com os objetivos específicos desta pesquisa, os quais norteiam a sua discussão teórica e fundamenta a análise dos dados construídos junto aos alunos com deficiência visual frequentadores do Instituto dos Cegos e da Rede de Ensino Escolar, sendo estes: (i) Detectar lacunas de aprendizagem com relação ao conteúdo Plano Cartesiano entre os alunos com deficiência visual; (ii) Proporcionar a estes alunos situações de aprendizagem inclusiva por meio de experiências lúdicas ao elaborarem o Jogo Batalha

Naval com finalidades pedagógicas no aprendizado do conteúdo Plano Cartesiano; (iii) Oportunizar aos alunos com deficiência visual a construírem situações didáticas inclusivas por ocasião de os mesmos ensinarem o referido conteúdo aos alunos videntes em sala de aula do ensino regular.

Neste sentido, elaboramos uma proposta didático-pedagógica contendo o conteúdo matemático Plano Cartesiano com a utilização do Jogo Batalha Naval, o qual construído junto aos alunos com deficiência visual baseado nas lacunas de aprendizagem relacionadas a este conteúdo, intitulada *O Jogo Batalha Naval no aprendizado do Plano Cartesiano*, tendo em vista que a sua aprendizagem possibilita a compreensão posterior da estrutura de gráficos de funções, representações gráficas de expressões algébricas, gráficos estatísticos, trigonometria, mas, também, proporciona-lhes situações didáticas inclusivas ao ensinar este conteúdo aos alunos videntes que, igualmente, apresentam dificuldades.

Tanto alunos videntes quanto alunos com deficiência visual ao apresentarem dificuldades neste conteúdo repercute nos demais componentes curriculares na escola em termos de temas relacionadas à cartografia e localizações na disciplina de geografia para se orientar no espaço físico, interpretação de gráficos estatísticos em outros componentes como biologia, física, além de questões mais abordadas em provas do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. (Anexo A)

Dessa forma, optamos pelo uso do Jogo Batalha Naval, adaptado ao conteúdo matemático diferente de sua estrutura original, a fim de relacioná-lo ao conhecimento básico de como se construir gráficos com base no entendimento do plano cartesiano. Neste caso, o presente recurso didático em forma de jogo auxilia a construção da percepção espacial dos alunos, assim, eles podem aprender juntos aos demais colegas na sala de aula com mais interação ao discutir a aprendizagem do conteúdo enfatizado, Plano Cartesiano. Priscila Wally (2013) defende que a adaptação de jogos em sala de aula deve se adequar às necessidades dos alunos, sobretudo o aluno com deficiência visual (ADV), a fim de interagirem com alunos videntes, funcionando como um meio de inclusão escolar, uma vez que o material não foi adaptado apenas para que o ADV pudesse utilizá-lo para ele ou entre eles, mas para haver interação inclusiva com toda a turma, pois de modo contrário fugiria da perspectiva da inclusão.

Com esta intenção discursiva este trabalho justifica-se pelo fato de que o aluno inserido na sala de aula regular, muitas vezes, é apresentado a um professor que não possui uma atenção necessária a estes alunos e, portanto, a construção do jogo proporciona a este

professor uma ferramenta para o ensino do Plano Cartesiano de forma interativa e que atenda a todos os alunos da sala de aula.

Sendo assim, discutimos no primeiro capítulo a metodologia utilizada nesta pesquisa caracterizando também o cenário, os participantes, a elaboração da proposta e como se deu as etapas para a realização da mesma. No segundo capítulo falamos sobre a deficiência visual e seu processo histórico na sociedade, educação inclusiva, o processo de aprendizagem e do desenvolvimento da criança e adolescente baseado principalmente nas teorias de Vygotsky e Piaget, apontamos a percepção de alguns autores sobre a utilização de materiais didáticos e jogos pedagógicos no ensino, fizemos a contextualização sobre o jogo Batalha Naval e o conteúdo matemático Plano Cartesiano. No terceiro capítulo, mostramos o processo de adaptação do jogo para os fins desta pesquisa, descrevemos e analisamos as etapas pelas quais esta pesquisa se desenvolveu, desde detalhes sobre a educação dos participantes obtidas através da entrevista, passando pela atividade de sondagem, aplicações do jogo com e sem estratégia pré-definida, formalização do conteúdo e verificação da aprendizagem. No quarto capítulo está disposto como foi feito o planejamento da aula a ser ministrada pelos alunos com deficiência visual aos alunos videntes da escola da rede estadual a qual frequentam e por fim considerações sobre esta aula na perspectiva dos alunos videntes e de todo o projeto na perspectiva dos alunos com deficiência.

CAPÍTULO I

1. METODOLOGIA: Pesquisa, Cenários e Participantes.

O método científico configura uma parte importante da pesquisa através da qual o pesquisador pretende explicar como ela foi realizada, principalmente, apresentando suas técnicas de validação. Nesta dissertação, utilizamos uma abordagem qualitativa para o tratamento de informações devido ao contexto em que os dados da pesquisa foram obtidos, interpretados e analisados. Esta abordagem se diferencia daquelas proporcionadas pelo estudo quantitativo devido ao caminho traçado para obtenção de dados e validação das mesmas. No estudo qualitativo o investigador acompanha o desenvolvimento do projeto participando diretamente dele, testando pressupostos e verificando o fenômeno na prática. Consequentemente há uma profunda compreensão da teoria e da prática, visto que são observados os variados contextos em que os sujeitos da pesquisa estão envolvidos e sua interferência na validação da hipótese testada pelo investigador.

Minayo (2012) discute que os verbos compreender, interpretar e dialetizar estão envolvidos na abordagem qualitativa ora separadamente ora interligados com o local da realização. O investigador que utiliza essa abordagem prioriza algumas características como opiniões, modos de agir e pensar, crenças, relacionamentos e sentimentos, pois acredita que esses fatores influenciam os dados a serem analisados e, portanto, deve ser interpretada a luz dessas características. Em resumo, podemos dizer então que se prioriza a experiência, o senso comum e à ação realizada pelos sujeitos. Na abordagem qualitativa, o investigador entende o ser humano como aquele que interpreta o mundo ao seu redor e compreende sua realidade a partir de suas experiências, vontades e ações. Esta visão elimina a concepção positivista do ser humano que entende este como um produto de forças e fatores internos e externos que influenciam, gerando determinados resultados. A autora referida entende que o verbo que mais representa a análise qualitativa é compreender, pois

Compreender é exercer a capacidade de colocar-se no lugar do outro, tendo em vista que, como seres humanos, temos condições de exercitar esse entendimento. Para compreender, é preciso levar em conta a singularidade do indivíduo, porque sua subjetividade é uma manifestação do viver total. (MINAYO, 2012, p.623)

Portanto, nesta dissertação, buscamos tentar entender os sujeitos da pesquisa por uma visão interacionista, ou seja, aquela que preza a qualidade do ser humano. A abordagem qualitativa apresenta três possibilidades de realização da pesquisa, são elas: A pesquisa

etnográfica, a pesquisa documental e o estudo de caso. Para esta dissertação, a possibilidade que mais se adéqua ao contexto nela envolvido é o estudo de caso. Segundo Godoy

O estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Visa ao exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular. [...] Tem por objetivo proporcionar vivência da realidade por meio da discussão, análise e tentativa de solução de um problema extraído da vida real (GODOY, 1995, p.25).

Sendo assim, estamos interessados em um estudo intensivo para tentar responder as questões *como e por que* o fenômeno ocorre. Como nos alerta Oliveira (2008), deve ser um único caso, ou seja, um fenômeno singular definindo os limites da pesquisa. Para nossa dissertação realizamos um estudo em uma instituição com foco na pessoa com deficiência visual e o seu aprendizado sobre o conteúdo do plano cartesiano. No estudo de caso podemos elucidar algumas características fundamentais citadas por Lüdke e André (1986, apud OLIVEIRA, 2008) são elas:

- 1—Os estudos de caso visam à descoberta.
- 2—Os estudos de caso enfatizam a ‘interpretação em contexto’.
- 3—Os estudos de caso buscam retratar a realidade de forma completa e profunda.
- 4—Os estudos de caso usam uma variedade de fontes de informação.
- 5—Os estudos de caso revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas.
- 6 - Estudos de caso procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social.
- 7—Os relatos de estudo de caso utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa.

Como vimos nestas características, o estudo de caso está preocupado em descobrir fatores que indicam certo fenômeno enfatizando a interpretação do contexto o qual a pesquisa está envolvida. Para isto utiliza de várias ferramentas de obtenção de dados: notas de campo, fotografias, vídeos e áudios. Para esta dissertação, estudamos a aplicabilidade da adaptação do jogo Batalha Naval com um grupo de alunos com deficiência visual de uma escola da rede estadual de ensino, situada na cidade de Campina Grande, Paraíba. O grupo foi composto por seis alunos e a aplicação foi feita no instituto dos cegos por motivos de não retirar os alunos da sala de aula regular e não acarretar um déficit de aprendizagem sobre os conteúdos que o professor da instituição estava ministrando.

As etapas da pesquisa seguiram da seguinte forma: apresentação da sua intenção para alunos e professor na rede escolar; entrevista semiestruturada para traçar o perfil socioeducativo dos participantes; atividade de sondagem do conteúdo Plano Cartesiano com

os ADV, desenvolvimento do jogo Batalha Naval com os alunos com deficiência visual; aplicação deste jogo com estratégia livre; aplicações deste jogo adotando estratégia definida a partir de regras definidas para os quadrantes; formalização do conteúdo, planejamento das aulas ministradas pelos alunos com deficiência visual aos demais alunos videntes em sala de aula com o jogo Batalha Naval; realização desta etapa e entrevista semiestruturada sobre o projeto.

1.1.Locus e participantes da pesquisa

Para termos o primeiro contato com os participantes da pesquisa, inicialmente os localizamos na escola a qual frequentavam. Este contato era necessário para que pudessemos nos apresentar e fazer uma breve explicação a respeito do projeto, para então convidá-los a participar. Ao ser exposto nosso intuito e concordância por parte dos alunos, combinamos que as etapas iniciais tais como entrevistas, atividade de sondagem, aplicações do jogo e formalização do conteúdo que iriam requerer um tempo maior de execução, ocorreriam no âmbito do Instituto dos Cegos em contra turno aos seus horários de aula para que não fosse necessário que se ausentassem da sala de aula e evitando perder conteúdo do período letivo.

O retorno à escola aconteceu apenas na última etapa, na qual os alunos com deficiência visual ficaram responsáveis por ministrar uma aula aos seus colegas de turma relacionando o jogo Batalha Naval com o conteúdo Plano cartesiano. Esta etapa da pesquisa torna os alunos com deficiência protagonistas na transmissão do conteúdo da Matemática aos alunos videntes em sala de aula. Sendo assim, a pesquisa foi desenvolvida no Instituto dos Cegos e na escola da rede estadual de ensino a qual os alunos frequentam, ambos na cidade de Campina Grande, Paraíba.

No Instituto os ADV têm acesso à educação infantil, aulas de braille, soroban, música, atividades culturais, informática adaptada, esportes - judô, *goalball*, futsal, natação – e para os alunos que frequentam a escola regular, em contraturno ao seu horário de aula, existe um acompanhamento e auxílio em relação a impressão braille e leitores para as atividades não adaptadas.

Desta forma, os horários aos quais dispomos para realização da pesquisa variaram de acordo com o planejamento semanal de atividades de cada um dos participantes. Dentre os critérios de inclusão para a escolha dos sujeitos da pesquisa, consideramos as seguintes condições: ter deficiência visual (baixa visão ou cegueira; congênita ou adquirida); estar

regularmente matriculado no 2º ano do Ensino Médio na escola estadual localizada na cidade de Campina Grande-PB, *locus* da pesquisa e frequentar o Instituto dos Cegos no contraturno, horário extraescolar. Baseado nesses critérios, 06 (seis) alunos se encaixaram no perfil descrito, porém ao longo do desenvolvimento da pesquisa deparamos com a falta de disponibilidade de alguns dos alunos em virtude de os mesmos estarem realizando outras atividades escolares no mesmo horário das atividades que seriam destinadas a pesquisa no Instituto dos Cegos.

Os alunos participantes da pesquisa são representados no texto dissertativo por nomes fictícios, podendo aparecer durante o texto da seguinte forma: Arthur (aluno A); Bernardo (aluno B); Carla (aluna C); Daniel (aluno D); Elias (aluno E); Fernanda (aluna F). Para melhor conhecer o público alvo da pesquisa, realizamos uma entrevista semiestruturada com o objetivo de traçar o seu perfil socioeducativo, identificando-se lugar de residência, idade, repetência escolar, tipo de deficiência visual, causa e recorrência familiar apresentados no quadro a seguir:

Quadro 2 - Perfil dos alunos participantes da pesquisa

Nomes	Arthur (Aluno A)	Bernardo (Aluno B)	Carla (Aluna C)	Daniel (Aluno D)	Elias (Aluno E)	Fernanda (Aluna F)
Cidade onde reside	Campina Grande-PB	Campina Grande-PB	Algodão de Jandaíra-PB	Campina Grande-PB	Campina Grande-PB	São José da Mata - PB
Idade	15 anos	18 anos	18 anos	18 anos	19 anos	22 anos
Repetência escolar	_____	9º EF, 1º EM e outro ano o qual não lembra	_____	4º ano do EF	6º e 8º ano do EF	2º ano do EF
Classificação visual	Baixa visão	Baixa visão	Cegueira total	Cegueira total	Baixa visão	Baixa visão
Causa	Congênito - Herança genética	Congênito - Retinose pigmentar	Adquirido - Luz de incubador a queimou pupila	Adquirido - Tumor nos olhos, aos 2 anos	Congênito -	Congênito - Glaucoma
Recorrência	Irmão e	Irmã	Apenas	Apenas	Apenas	Pai

de DV na família	pai		ela na família tem DV	ele na família tem DV	ele na família tem DV	
------------------	-----	--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--

Fonte: Quadro construído pela pesquisadora

Vale salientarmos que durante a realização da pesquisa registramos o interesse de outros alunos frequentadores do Instituto dos Cegos em participar, voluntariamente das suas atividades, porém para manter o foco do trabalho não registramos suas participações.

1.2.O jogo Batalha Naval: Proposta de ensino

Nestes termos, retomamos as questões da pesquisa que inspiraram a elaboração da proposta didático-pedagógica intitulada: “ENSINO INCLUSIVO NA MATEMÁTICA: alunos aprendentes e ensinantes”. Minayo (2012) considera que para uma abordagem qualitativa, é importante definir o objeto a partir de pergunta ou sentença problematizadora, o que delineará a pesquisa, pois a investigação é a busca por responder à indagação inicial sendo assim, nossa proposta é embasada pelos seguintes questionamentos: Como está o aprendizado do conteúdo matemático Plano Cartesiano entre os alunos com deficiência visual? Será que estes alunos conseguem maior desempenho neste conteúdo por meio do jogo Batalha Naval? Além disso, é possível os alunos com deficiência visual ensinarem este conteúdo aos alunos videntes por meio do jogo Batalha Naval? Com base nestas questões pretende-se analisar a influência do jogo Batalha Naval na aprendizagem dos alunos com deficiência visual em relação ao conteúdo Plano Cartesiano, verificando seu desempenho em situações de ensino inclusivo com alunos videntes.

Justificando-se também pelo fato de que sua aprendizagem é relevante não somente para provas realizadas durante o ano letivo com intuito de aprovação anual, mas também tem significativa recorrência em provas como de concurso e Enem – Exame Nacional do Ensino Médio a exemplo do ano de 2018, no qual houve questões de biologia, física, matemática e geografia que envolve a interpretação de um plano cartesiano (ver Anexo A).

A partir do entendimento de como funciona o plano cartesiano, interpretação e leitura dos eixos X e Y, facilita a interpretação de gráficos de linhas e de barras, por exemplo, que pode vir a ser cobrado em questões interdisciplinares em exames avaliativos e não apenas se referindo de conteúdos exclusivamente matemáticos.

Os objetivos procedimentais relacionados à primeira etapa da aplicação da referida proposta: (i) Identificar lacunas de aprendizagem no conteúdo matemático plano cartesiano

com alunos com deficiência visual. (ii) Adaptar este conteúdo matemático ao jogo Batalha Naval para alunos com deficiência visual. (iii) Construir o material didático mediante as necessidades sociais e educacionais dos alunos com deficiência visual. (iv) Realizar as aplicações do jogo.

Objetivos procedimentais relacionados à segunda etapa da proposta realizada pelos alunos com deficiência visual aos alunos videntes: (i) Formalizar o conteúdo Plano Cartesiano relacionando ao jogo Batalha Naval. (ii) Planejar as aulas do conteúdo Plano Cartesiano ministradas pelos alunos com deficiência visual aos alunos videntes em sala de aula. (iii) Realizar as aulas ministradas pelos alunos com deficiência visual aos alunos videntes em sala de aula. (iv) Avaliar o projeto mediante *feedback* dos alunos com deficiência visual e alunos videntes.

CAPÍTULO II

2. DEFICIÊNCIA VISUAL: Potencialidades de Aprendizagem

Neste capítulo iremos discutir um pouco sobre a deficiência visual distinguindo baixa visão e cegueira, congênita e adquirida. A evolução histórica da concepção a respeito da deficiência e as consequências socioculturais que ainda implica sob eles devido ao pré-conceito enraizado na sociedade. Também será discutido sobre a importância do professor para a educação inclusiva, a aprendizagem e desenvolvimento cognitivo das crianças e adolescentes, a relevância do material didático e do jogo pedagógico e situaremos o leitor brevemente sobre a história do jogo Batalha Naval e sobre o conteúdo Plano cartesiano.

2.1. Pessoas com deficiência visual: Breve histórico

Entende-se por deficiência visual como a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão. O nível da perda visual pode variar, determinando assim, dois grupos: cegueira ou baixa visão. A seguir apresentamos uma tabela que retrata a categorização da deficiência visual pela Organização Mundial da Saúde - OMS.

Tabela 1 - Categorização da deficiência visual pela OMS

Categoria	Descrição	Situação
1 - Moderada	Acuidade visual binocular corrigida entre 3/10 e 1/10, com um campo visual de pelo menos 20°.	Baixa Visão
2 - Grave	Acuidade visual binocular corrigida entre 1/10 e 1/20, com um campo visual de pelo menos 20°.	
3 - Profunda	Acuidade visual binocular corrigida entre 1/20 e 1/50, ou com um campo visual inferior a 10° mas superior a 5°.	Cegueira
4 - Quase total	Acuidade visual binocular inferior a 1/50, com percepção luminosa preservada ou campo visual inferior a 5°.	
5 - Total	Cegueira absoluta com ausência de percepção luminosa	

Fonte: Dias, C. 2012

Baseada na percepção de outros autores, Dias, C. (2012, p.12) conceitua acuidade visual, campo de visão e visão funcional, pois são estes os critérios para objetivar a definição de deficiência visual do ponto de vista clínico.

A acuidade visual é a capacidade que a pessoa tem para perceber e discriminar pormenores de um objeto a uma determinada distância. [...]

O campo de visão é a distância angular abrangida quando olhamos um ponto no infinito mantendo estáticos os olhos e a cabeça. [...]

A visão funcional consiste na medição da forma como um indivíduo utiliza a sua própria visão. [...] É o grau de utilização da visão no desempenho das tarefas, sendo condicionada por múltiplas variáveis, de ordem pessoal e ambiental.

Dessa forma, compreende-se a cegueira como a perda total da visão até a ausência de projeção de luz ou àqueles com pouca capacidade de enxergar necessitando assim dos sentidos remanescentes (tato, audição, olfato e paladar) e do Sistema Braille como principal meio de comunicação para leitura e escrita. (BRASIL, 2001). Essa condição afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente. (BRASIL, 2007). Existe também a “cegueira parcial”,

Nessa categoria estão os indivíduos apenas capazes de contar dedos a curta distância e os que só percebem vultos. Mais próximos da cegueira total, estão os indivíduos que só têm percepção de projeções luminosas. No primeiro caso, há apenas a distinção entre claro e escuro; no segundo (projeção) o indivíduo é capaz de identificar também a direção de onde provém a luz. A cegueira total ou simplesmente amaurose, pressupõe completa perda de visão. A visão é nula, isto é, nem a percepção luminosa está presente. No jargão oftalmológico, usa-se a expressão “visão zero”. (BRASIL, 2016, p.1).

Já as pessoas com baixa visão caracterizam-se pelo comprometimento do funcionalismo visual, necessitando, desse modo, de materiais ampliados e instrumentos como a lupa para uma assimilação melhor dos conteúdos estudados em sala de aula. A deficiência pode ser causada por enfermidades, traumas ou disfunções do sistema visual, afetando assim a acuidade e/ou o campo visual, gerando dificuldade para enxergar de perto e/ou de longe, alterando percepções de contraste e cores, por exemplo. “A perda da função visual pode ser em nível severo, moderado ou leve, podendo ser influenciada também por fatores ambientais inadequados” (BRASIL, 2001, p.33). Tais alterações são caracterizadas como deficiência visual apenas se não houver possibilidade de correção por meio de recursos ópticos como óculos, lentes de contato ou cirurgia oftalmológica. Quando manifestada durante os primeiros anos de vida é considerada cegueira congênita e quando há a perda gradativa, imprevista ou repentina é considerada adquirida ou adventícia, por causas orgânicas ou acidentais. (BRASIL, 2010).

A cegueira de certa forma limita a comunicação e interação da criança que a tem no que diz respeito ao “[C]ontato com objetos, seres e os diversos apelos visuais do ambiente porque a visão favorece a mobilidade, a localização, integra e organiza as informações provenientes dos outros sentidos de forma abrangente e simultânea”. (BRASIL, 2010, p.30) e por isso faz-se necessário que se tenha um acompanhamento no seu desenvolvimento para provocar o interesse e a curiosidade na exploração do ambiente orientando suas atividades de conhecer e identificar fontes sonoras, mover e localizar o corpo no espaço, aprender o nome, o uso e a função das coisas, usar o tato para identificar forma, tamanho, textura, peso, consistência, temperatura, dentre outras propriedades dos objetos. Desse modo, a mediação é de extrema importância para estimular e criar outras formas de comportamento exploratório por meio do contato físico e da fala, caso contrário a criança pode desenvolver manifestações denominadas por estereotipias de comportamento, maneirismos, mutismo, tiques, verbalismo, ecolalia, dentre outros, que são muitas vezes característicos da criança com autismo. (BRASIL, 2010)

Kátia Caiado (2014) em seu livro *Aluno com deficiência visual na escola* faz um levantamento da evolução histórica da concepção a respeito da deficiência visual baseado nos estágios estabelecidos por Vygotsky (1995), sendo eles: Período místico, período biológico-ingênuo e período científico.

No período místico, tem-se a concepção social de que a pessoa com deficiência visual era considerada como desgraça, desamparada e indefesa, mas também se considerava que possuía um dom extraordinário o qual tinha a possibilidade de uma visão interior e por isso muitas vezes chamados de profeta do futuro. Por esta capacidade de visão interior, no Cristianismo tem-se que a pessoa com cegueira seria aquela a qual teria uma maior proximidade com Deus, pois a falta da visão evita o contato com o mundano em que ao olhar apenas para sua essência - seu interior- estas pessoas estariam mais distantes do pecado original. Até os dias atuais esse julgamento do dom extraordinário ou incapacidade é atribuído às pessoas com deficiência ao se tratar da promoção de sua independência. Como reafirma Vygotski (1983, p.100) ao dizer que

Hasta hoy los vestigios de esta época son visibles en las opiniones populares sobre el ciego, en las leyendas, fábulas y proverbios. Se veía en la ceguera, ante todo, una enorme desgracia a la que se referían con terror supersticioso y con respeto. Además de considerar al ciego un ser indefeso, desvalido y abandonado, surge la convicción general de que en los ciegos se desarrollan las fuerzas místicas superiores del alma, que les resulta accesible el conocimiento espiritual y la visión espiritual, en lugar de la visión física perdida.

Kátia Caiado, no livro citado anteriormente, relata que uma de suas entrevistadas diz que as pessoas confundem mesmo que inconscientemente a deficiência e acabam falando alto, explicando as coisas nos mínimos detalhes como se achassem que além da deficiência visual, também possuíssem deficiência auditiva ou não soubesse das coisas. Esse tipo de comportamento também é perceptível nas ações dos professores ao considerar que o ADV não aprende, pois seria deficiente global ou por não ter a visão desenvolveu uma inteligência extraordinária. Esse tipo de confusão acaba levando a certa insegurança frente à aprendizagem do aluno com deficiência.

O período biológico-ingênuo se origina em um período de grande desenvolvimento científico no qual o homem passa a ser um indivíduo pensante cuja natureza é racional e livre, de intervenção divina ou mística, conseqüentemente ele precisa ser esclarecido, “iluminado”, para que se possa construir uma sociedade melhor e com isso a educação torna-se um ideal que deve ser compartilhado com todos. Na educação especial, o estudioso Jacob Pereira (1715-1780), o médico Jean Itard (1774-1838) e o pedagogo Valentin Haüy (1745-1822) desenvolveram separadamente meios para a educação da pessoa surda, com atraso do desenvolvimento e cega, consecutivamente, sendo o ponto em comum dos três o fato de acreditar na capacidade de aprendizagem das pessoas com deficiência e que esta poderia ser feita a partir da estimulação dos sentidos remanescentes. Assim, a educação através dos sentidos marcou os primeiros relatos da educação especial. Dias, C. (2012, p.22-23) retrata que

A exploração perceptual, através do sistema háptico, deve ser estimulada precocemente nas crianças cegas, pois na ausência de visão, segundo Gibson (1983), deve ter lugar uma exploração ativa do tato, no que diz respeito às seguintes propriedades: variantes geométricas como a forma, a dimensão e as proporções, os degraus e os declives, as curvas e as saliências; a variação das superfícies como a textura, a rugosidade e maciez; e finalmente o tipo de material o peso ou massa, rigidez e plasticidade. O tato permite ainda analisar a temperatura, pois é algo inatingível com o sistema visual.

Ainda sobre os sentidos remanescentes, Brasil (2010) reforça que em pessoas com cegueira congênita, a ausência de imagens visuais faz com que a percepção, interação, representação e construção de imagens com o mundo que a cerca se faz através destes sentidos e da ativação das funções psicológicas superiores, pois a pessoa cega tende a recorrer às informações táteis, auditivas, sinestésicas e olfativas com mais frequência para decodificar e guardar na memória. Sendo a memória, a atenção, a imaginação, a linguagem e o pensamento, sistemas funcionais dinâmicos que colaboram para a organização da vida em

todos os aspectos. Ao mostrar que a cegueira por si só não traz problemas cognitivos ou de formação de conceito, mas a falta de experiências enriquecedoras, considerando o meio social, cultural e a história do indivíduo são fatores que podem influenciar neste processo, Brasil (2010, p.33) também traz

O relato de Sérgio Faria, analista de sistemas, adulto cego congênito, elucida de forma exemplar o pleno desenvolvimento deste processo: (...) Para nós deficientes visuais, a visão encontra-se muito longe de estar circunscrita ao senti do exteriorizado pelos olhos. Na verdade, ela é construída na mente, assim como o é para aqueles que possuem o sentido da visão. O grande diferencial encontra-se no meio pelo qual a mente recebe a informação. Para alguns, a informação chega por meio dos olhos; para outros, chega por meio dos ouvidos, do tato, do olfato e do paladar. Além, é claro, de toda a bagagem que cada um de nós arrebanhou ao longo da vida e que é utilizada para interpretar a informação recebida, seja qual for o meio pelo qual ela foi captada.

Esse relato entra em concordância com o dito por Vygotski (1983) em que afirma que a perda da função de um órgão se compensa com o desenvolvimento acentuado dos outros órgãos. Esse processo de compensação serve tanto para os órgãos pares como os rins ou o pulmão, mas também para o caso de perda da visão, há um desenvolvimento acentuado do ouvido, tato e demais sentidos. Porém ressalta que um órgão não substitui por completo o outro, há uma adaptação do organismo para tentar equilibrar-se.

A partir do período científico, passa-se a considerar também a historicidade da vida humana enquanto cultura, processo e movimento de forma que o conhecimento seja adquirido a partir das relações entre os homens e da ação dos homens sobre a natureza, pelo trabalho. Além de ser baseada na convivência social, na apropriação das atividades historicamente concebidas pelos homens, pela internalização dos significados sociais.

O Fascículo III do Ministério da Educação sobre *Os alunos com deficiência visual: Baixa visão e cegueira* (2010) traz reflexões sobre a percepção social e de educadores sobre a pessoa com deficiência visual, os pré-conceitos embutidos socialmente e historicamente e que ao longo do tempo foi naturalizado. Ao desprender sentimento de piedade, para com estas pessoas, mesmo que inconscientemente, estamos impondo limites e barreiras sobre o seu desenvolvimento e independência. É frequente atitudes como quando na presença de um vidente que o acompanha, perguntarmos ao vidente assuntos referentes à pessoa cega como se esta fosse incapaz de responder ou tomar decisões, aumentar o tom da voz como se a ausência da visão afetasse também sua audição. Goffman (1975 apud Comaru, 2006) caracteriza esse tipo de comportamento de aumentar a voz ao falar com uma pessoa cega, como um teor

totalitário do estigma, em que a representação da deficiência engloba o indivíduo por inteiro, afetando todas as suas funções.

Em contrapartida, similar ao período místico enunciado anteriormente com a percepção de um ser que possui um dom extraordinário e sexto sentido, este pensamento ainda é frequente ao questionarmos sobre sua audição, tato, olfato e paladar apurados ou privilegiados ao reconhecer pessoas pelo seu caminhar, cheiro e voz ou identificar sua parada de ônibus, desconsiderando as assimilações de pistas, referências, hábitos e particularidades próprias da rotina e convívio. Além de serem considerados como incapazes, dignos de piedade, assexuados, promíscuos. A percepção de educadores a respeito das pessoas com deficiência visual foi retratada ainda no Fascículo III levando em conta suas opiniões preconcebidas sobre dificuldade de aprendizagem destes alunos, a seguir citamos alguns destes pensamentos.

[...] Os cegos não podiam ser independentes das pessoas normais, teriam muitas dificuldades para aprender a ler e escrever mesmo em Braille e não podiam associar o concreto com o lúdico por não conhecer o mundo visual;
 [...] impossibilitada de brincar, correr, andar sozinha por ruas movimentadas, trabalhar, jogar futebol, ter uma vida independente;
 [...] não deveria estar em sala de aula com crianças normais;
 Acreditava que executar o trabalho em sala de aula regular com esse aluno era uma missão impossível;
 [...] simplesmente não avançava em sua aprendizagem;
 O cego dificilmente poderia exercer uma profissão e concluir uma faculdade;
 [...] não deveriam frequentar a escola ou permanecer nela, pois, em função da cegueira, não teriam condições de exercer uma profissão e todo esforço nesse sentido seria um sacrifício inútil;
 [...] deveria ser alfabetizado em escolas especializadas e ali receber o ensino, não poderia estudar na sala comum, devido aos conteúdos escolares privilegiarem a visualização em todas as áreas do conhecimento;
 Considerava-os limitados e incapazes de aprender até mesmo o básico;
 Não imaginava como as pessoas cegas tinham a ideia de cor e sempre achei que seria uma ironia usar palavras ou verbos como "Você viu?";
 Supunha que apresentavam dificuldades de aprendizagem, déficit intelectual e incapacidade de executar qualquer tipo de trabalho;
 Para mim, a falta da visão afetava o cérebro, comprometia a inteligência e os cegos deveriam ser tratados como coitadinhos;
 Acreditava que os cegos não conseguiam aprender pelo fato de não associarem o nome ao objeto;
 Imaginava que o suporte para a educação do aluno cego se limitaria ao Braille e a atividades que estimulem o tato e a audição. [...] (BRASIL, 2010, p.28-29)

Estes discursos demonstram um teor forte de pré-conceito imposto pela sociedade às pessoas cegas, em que não se acredita que elas tenham potencial e independência suficiente para garantir até mesmo um futuro ingresso em uma universidade e emprego. Discursos fortes

como esses são ponto de partida para tratar o outro como um ser inferior, e fadá-los a exclusão. (KINASH; PASZUK, 2007, apud DIAS, C., 2012, p.27) mencionam alguns conselhos que os professores devem considerar ao se tratar da educação de crianças cegas que evitariam tais situações, são elas

[O]lhar em primeiro lugar para a pessoa e depois para a deficiência; ter as mesmas expectativas quer para os alunos cegos como para os seus pares; cooperar com a família dos alunos; ter conhecimento do relatório sobre a situação clínica e familiar do aluno; encarar o braille como literacia; planificar de forma cuidada as aulas, tendo em conta diversos recursos comunicativos e, por último, desenvolver técnicas organizacionais que permitam o acesso da informação a todos os alunos.

Goffman (1975 apud DIAS, C. 2012) explica que na época em que foi criado o termo estigma para caracterizar as pessoas que eram rejeitadas pela sociedade por ter abominações no corpo, crenças, paixões, vícios, questões relativas à raça, nação ou religião, ainda não existia definição para este termo, mas que hoje pode ser definido como cicatriz, sinal e estigmatizada é a pessoa censurada e condenada e acabamos utilizando “[T]ermos específicos de estigma como aleijado, bastardo, retardado, em nosso discurso diário como fonte de metáfora e representação, de maneira característica, sem pensar no seu significado original” (GOFFMAN, 1975 apud DIAS, C. p. 37). Então levando em conta nosso papel social como educador e devido a isso, nossa influência na formação dos jovens

Devemos ser pesquisadores, analisando as políticas, discursos e práticas em contextos mais amplos e no cotidiano escolar. Segundo Allan (2003), devemos desconfiar de nós mesmos. Somos parte dessas sociedades e culturas sustentadas por valores discriminatórios e excludentes e, conseqüentemente, somos influenciados por eles, mesmo que não o percebamos. (ANTUN, 2013, p.43)

Estes estigmas fazem com que as pessoas com deficiência desde cedo sejam marcadas e pressionadas a aprender dentro de suas limitações, O meio deposita expectativas e especulações que fazem com que o estigmatizado se afaste da sociedade como saída para a insegurança vivida, com receio da reação do outro que é considerado normal. (COMARU, 2006).

Em contexto escolar, o currículo adaptado deve levar em conta o ritmo de aprendizagem de cada criança, além também das características visuais da mesma e devem ter seu alicerce na avaliação da função visual oriunda do diagnóstico clínico. (DIAS, C. 2012). A visão funcional é fundamental para delinear o plano de trabalho com o aluno, este depende de fatores como “[A] idade, o comportamento sócio-emocional, a motivação para a acção, a

personalidade, o posicionamento estato-ponderal, a medicação ou a presença de deficiências associadas” (LADEIRA; QUEIRÓS, 2002, apud DIAS, C. 2012, p.14)

A convivência seria, talvez, um dos melhores meios para que se perceba que não existe o normal ou o anormal, existem pessoas que aprendem de formas diferentes tendo ou não deficiência e uma das alternativas que favorecem a convivência com o diferente é a escola inclusiva que trataremos no próximo tópico.

2.2 Educação inclusiva: Perspectivas e construções

A criação da Escola Especial visava diminuir o número de alunos com deficiência nas escolas regulares sob a desculpa de ser um resguardo da deficiência, proteção para que o mundo não os incomode e imponha dificuldades. Mas na verdade esse discurso geralmente provém das escolas que apenas não querem aceitar a presença da criança deficiente. Para estas também acabam sendo indicadas aquelas pessoas que devido a sua deficiência são alvos de piadas e gozações, no pretexto de ser melhor ficar entre iguais para evitar tais situações. Ao tentar manter a ordem social através do controle do que é normal, o deficiente fica em total vigilância de provar sua normalidade na busca por reconhecimento, pois o olhar que o incide, o amedronta. (COMARU, 2006).

Em contrapartida e com maior destaque por nós por ser o que buscamos neste trabalho, surge o ideal de Educação Inclusiva. A qual passou por várias ressignificações de acordo com múltiplos interesses e contextos. A Declaração Universal dos Direitos Humanos, Declaração Mundial sobre Educação para Todos, Declaração de Salamanca, entre outras, são exemplos de mobilizações feitas por alguns países na tentativa de estabelecer um sistema de educação com equidade, que garantisse as necessidades básicas de aprendizagem para todos. Porém na prática isso nem sempre acontece, a exclusão ainda persiste sob argumentos que criam exceções que não poderiam ou não deveriam ser aceitas, pois

Aqueles que defendem exceções, geralmente, argumentam que alguns alunos não podem frequentar escolas regulares devido às suas condições ou necessidades ou que as escolas não estão preparadas para recebê-los e são incapazes de suprir suas necessidades, de lidar com as suas dificuldades e de oferecer recursos ou pessoal adequados. (ANTUN, 2013, p.36)

Ao refletir sobre a o ideal defendido pela Declaração de Salamanca que busca a inclusão de pessoas com deficiência na sociedade através da educação, Comaru (2006, p.23) destaca que escola inclusiva é aquela “[C]apaz de receber e educar a todos, inclusive aqueles mais comprometidos seja do ponto de vista físico, intelectual, sensorial ou emocional”, sendo

assim, ao possuir um variado público, seria um protótipo de sociedade que possibilita o confronto com situações adversas e cabe a escola o papel de suporte nas dificuldades que podem ser enfrentadas. Porém, há de se ter cuidado ao tratar de inclusão como igualdade, pois

[A]o mesmo tempo em que queremos a igualdade (de direitos e oportunidades) queremos que as diferenças individuais sejam respeitadas. Porém, a noção da escola inclusiva como uma “escola para todos” precisa igualmente de questionamento acerca das implicações. Caso contrário, defenderemos uma escola aberta a todos, contanto que todos tornem-se iguais dentro dela – o fenômeno da homogeneização aplicada às instituições. O autor ressignifica a escola inclusiva ao calcá-la na responsabilidade de traduzir diferentes culturas, respeitando e lidando com as diferenças de cada sujeito. (COMARU, 2006, p.45)

Alguns recursos podem contribuir no processo de acessibilidade para estes alunos tais como auxílios ópticos – lupas, óculos bifocais ou monoculares, telescópios - estas devem ser prescritas por oftalmologista e possibilitam a ampliação de imagem, visualização de objetos a curta ou longa distância variando de acordo com a visão residual de cada pessoa com baixa visão. Por outro lado, os auxílios não ópticos se referem às mudanças relacionadas ao ambiente, ao mobiliário, à iluminação natural do ambiente ou usando lâmpadas incandescente ou fluorescente no teto, aos recursos para leitura e para escrita, como contrastes de cores de preto e branco, preto e amarelo, azul e amarelo, ampliações da fonte do texto escrito, folhas com pautas escuras e com maior espaço entre as linhas, colas em relevos coloridas ou outro tipo de material para marcar os objetos ou palavras, prancheta inclinada para leitura, usados de modo complementar ou não aos auxílios ópticos, com a finalidade de melhorar o funcionamento visual. (BRASIL, 2010)

No entanto, mesmo diante de um ambiente adaptado fisicamente para pessoas com deficiência de um modo geral (o que nem sempre acontece), ainda há de se considerar um fator infelizmente comum em ambientes tidos como inclusivos, trata-se da inclusão exclusão. Esta situação pode ser percebida quando estas pessoas são tratadas de forma pejorativa ou são segregados do convívio e interação social. Como relatado por Comaru (2006) sobre uma experiência de estágio em uma escola inclusiva, os alunos com deficiência não podiam usufruir da área externa da escola, onde se encontravam brinquedos e bancos ao ar livre, pois eles eram feios e prejudicaria a boa imagem da escola, nesta mesma escola a turma que tinha alunos com autismo, Síndrome de Down, entre outras deficiências eram generalizados como “Turma dos autistas”. Mas outras pessoas também são passíveis de serem discriminadas quando são desviantes da norma estabelecida socialmente.

Os atores do processo de ruptura do vínculo social e, portanto, da exclusão, são as pessoas idosas, os deficientes, os desadaptados sociais, as minorias étnicas ou de cor, desempregados e jovens que não estão inseridos no mercado de trabalho, enfim, todos os sujeitos que em algum momento veem-se impossibilitados de atuar na sociedade por uma imposição da própria sociedade em que vivem. (COMARU, 2006, p.16)

Sendo assim percebemos que a desconstrução do preconceito é o primeiro passo, se não o mais importante para uma sociedade realmente inclusiva. A partir desta quebra, pode-se ter um resultado melhor nas relações sociais que envolvem a escola “[P]ara que a integração aluno-professor e aluno-aluno possa se efetivar. Alunos e professores devem ser instruídos sobre a deficiência, de modo que possam aceitar as diferenças exercendo a cidadania”. (COMARU, 2006, p.25), devendo contemplar antes mesmo da questão estrutural, a questão de valores e atitudes.

Além do preconceito, das barreiras físicas e atitudinais, outro fator também pode ser um empecilho para que a inclusão não ocorra como devido, o tempo pedagógico. Diante da grande demanda produtiva que o meio acadêmico requer dos docentes, em que estes muitas vezes trabalham em mais de uma escola, com salas superlotadas e trabalhando em dupla, tripla jornada para conseguir cumprir com todas as obrigações assim como destaca Lira (2014, p. 312)

Entre as condições de trabalho consideradas precárias encontram-se as questões salariais. Essa questão salarial coloca a necessidade dos profissionais em educação buscarem vários vínculos para complementar a renda. Além disso, observam-se salas de aulas superlotadas e docentes que, para completar sua carga horária, lecionam outras disciplinas [...] A jornada de trabalho ampliada e o quantitativo elevado de turmas, alunos e disciplinas podem prejudicar elementos fundamentais ao bom andamento do processo pedagógico, como por exemplo: a elaboração e execução do planejamento e a avaliação dos estudantes.

Perante todos estes percalços, dedicar tempo para o desenvolvimento de um material adaptado para cada conteúdo a ser trabalhado requer um tempo que os docentes dificilmente podem ceder do seu planejamento e dessa forma, os alunos com deficiência acabam sendo apenas expectadores, o que caracteriza uma inclusão exclusão. Não desconsiderando também que mesmo em condições favoráveis, nem todos estão e estariam dispostos a tentar se adaptar mesmo que não houvesse esses contratempos. Também é necessário entender que

A ausência da visão é uma condição que não deve ser concebida como fator ou indício de dependência ou de tutela. A superestimação da cegueira como déficit, falta ou incapacidade, e a supremacia da visão como referencial perceptivo por excelência são barreiras invisíveis

que travam ou dificultam o desenvolvimento da independência, da autonomia, da confiança, da autoestima e de segurança. Portanto, é preciso acreditar e compreender que a pessoa com cegueira e a que enxerga tem potencialidades para conhecer, aprender e participar ativamente da sociedade. [...] É preciso reconhecer as diferenças dos alunos, questioná-las e valorizá-las. (BRASIL, 2010, p.32-33)

Para isso é necessário que todos os envolvidos, os funcionários em geral da escola tenham uma preparação que desenvolva a empatia por estes alunos já que o preconceito vem enraizado socialmente e a partir disto, conseguir fazer com que os demais alunos também a desenvolvam. Assim poderíamos ter uma educação realmente inclusiva. Pois apenas a presença do deficiente em sala de aula não garante sua real inclusão nem colabora na construção de valores éticos, mas quem sabe não seja o início de uma busca maior de saber sobre a questão da deficiência. “Somente um movimento atitudinal por parte da pessoa não-deficiente que, insatisfeita com os discursos prontos acerca da deficiência, se coloca disposta a construir um discurso próprio oriundo da experiência que pode ser vivida”. (COMARU, 2006, p.50).

Consideramos relevante trazer no próximo tópico um pouco sobre a percepção de Vygotsky, Piaget e outros pesquisadores a respeito do desenvolvimento cognitivo da criança e adolescente na busca de compreender qualitativamente como esse processo pode vir a acontecer com nossos participantes.

2.3 Teorias de Vygotsky e Piaget: Aprendizagem e desenvolvimento

A teoria da Zona do Desenvolvimento Proximal (ZDP) elaborada por Vygotsky equivale à distância ou espaço entre o Nível de Desenvolvimento Real (NDR), determinado pela capacidade que a pessoa (em especial as crianças) tem de resolver um problema sem necessitar de ajuda de alguém mais velho ou mais experiente e o Nível de Desenvolvimento Potencial (NDP) determinado pela resolução de um problema que a pessoa não consegue resolver sozinha, mas sob a orientação de um adulto ou com a colaboração de outra pessoa (que pode ser uma criança mais velha, um parente ou um professor), ela conseguirá. São informações que a pessoa tem a potencialidade de aprender de acordo com todo conhecimento que tem até então, mas que ainda não alcançou. Para Vygotsky (1988 apud NASCIMENTO, 2017, p.41), a Zona do Desenvolvimento Proximal

[...] estimula e ativa na criança um grupo de processos internos de desenvolvimento no âmbito das inter-relações com outros, que, na continuação, são absorvidos pelo curso interior de desenvolvimento e se convertem em aquisições internas da criança.

Por exemplo, se a criança aprendeu a somar, a soma está no seu NDR, conseqüentemente um conteúdo que pode ser aprendido a partir disso é a multiplicação, pois ela resulta de somas consecutivas (ex.: $4 \times 5 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$, ou seja, 4×5 equivale a somar o número 4, 5 vezes), com isso, a multiplicação se encontra no seu NDP por ser um conhecimento atingível de acordo com o que se sabe atualmente. Se não souber somar, não vai saber multiplicar, pois não tem potencial para isso. Ao aprender multiplicação ela passa a ser seu NDR e a potenciação se torna o NDP e assim sucessivamente. O processo decorrido entre o NDR e o NDP é o que Vygotsky chama de Zona de Desenvolvimento Proximal, neste ponto “A imitação e o ensino teriam aqui um papel de suma importância, conduzindo a criança a atingir novos níveis de desenvolvimento” (NASCIMENTO, 2017, p.19) sendo assim, no âmbito educacional, o papel do professor como mediador do conhecimento neste processo se torna imprescindível assim como a interação com demais colegas, pois a forma como o conhecimento vai ser desenvolvido na ZDP pode determinar a qualidade do que está sendo aprendido potencialmente.

“A qualidade das trocas que se dão no plano verbal entre professor e alunos irá influenciar decisivamente na forma como as crianças tornam mais complexo o seu pensamento e processam novas informações.”(DAVIS, 2010, p.62). Conseqüentemente, se não houver um bom desenvolvimento nessa zona como o ocorrido quando o ensino não passa de mera repetição do discurso do professor, sem processar e internalizar o conhecimento, o potencial de aprendizagem e a formação de conceitos também estará sendo prejudicado, pois o aluno possivelmente não conseguirá pensar por si só.

Sousa (2005, p.20-21) ao se tratar da ZDP diz que “O professor deveria provocar avanços nos alunos interferindo na sua ZDP. [...] Ao observar a zona proximal, o educador poderia orientar o aluno no sentido de adiantar o seu desenvolvimento potencial, tornando-o real.” Trazendo este contexto para o objetivo do presente trabalho, podemos dizer que buscamos fazer com que os alunos tenham o conteúdo de Plano Cartesiano no seu nível de desenvolvimento real para que conteúdos futuros como geometria analítica, por exemplo, estejam facilmente alocadas no seu nível de desenvolvimento potencial.

Piaget define o desenvolvimento como sendo um processo de equilibrações sucessivas e o categoriza em quatro fases que definem um momento de desenvolvimento ao longo do qual a criança constrói suas estruturas cognitivas. Ele propõe a divisão destas fases baseada

em idades de início e término, porém, vale salientar que estes foram definidos baseado na época a qual ocorreu o estudo e pode variar de acordo com a realidade social a qual o indivíduo está inserido. Sendo assim, com a realidade atual do desenvolvimento principalmente da tecnologia nos meios de comunicação, acesso a internet e globalização no geral, possivelmente esta variação de idade para cada fase teria mudança. (DAVIS, 2010). As fases são divididas em: sensório-motora, pré-operatória, operatório-concreta e operatório-formal.

Na fase sensório-motora - do nascimento aos dois anos de idade – “a criança baseia-se exclusivamente em percepções sensoriais e esquemas motores para resolver seus problemas, que são essencialmente práticos [...] Muito embora a criança tenha já uma conduta inteligente, considera-se que ela ainda não possui pensamento.” (DAVIS, 2010, p. 46)

Na fase pré-operatória – por volta dos dois anos aos sete anos de idade – marcada pelo aparecimento da linguagem oral, a criança passa a ter esquemas representativos ou simbólicos, possibilidade de ter esquemas de ação interiorizados que envolvem a ideia da preexistência a respeito de algo, dando origem ao pensamento sustentado por conceitos e representa a inteligência capaz de ações interiorizadas, ações mentais. (DAVIS, 2010, p.48)

A fase operatório-concreta – por volta dos sete aos onze anos de idade – marca o início do pensamento lógico e objetivo. “As ações antes interiorizadas vão se tornando cada vez mais reversíveis e, portanto, moveis e flexíveis.” (DAVIS, 2010, p.51). Dessa forma, o indivíduo pode retornar, mentalmente, ao ponto de partida. Passasse a ter o entendimento de conservação quanto à massa, peso e volume dos objetos, porém, a criança só consegue compreender e pensar corretamente se os exemplos ou materiais que utiliza para apoiar seu pensamento existem mesmo e podem ser observados, ou seja, com a presença do concreto sem conseguir raciocinar de forma abstrata, baseada em proposições e enunciados.

Finalmente a fase operatório-formal – doze anos em diante – neste momento o pensamento se torna livre das limitações da realidade concreta. O adolescente pode pensar de modo lógico e correto mesmo com um conteúdo de pensamento incompatível com o real. A partir disto, ela pode começar a pensar através de hipóteses e derivar delas todas as consequências lógicas cabíveis atingindo o mais complexo do seu desenvolvimento cognitivo. (DAVIS, 2010, p.53) “Piaget assegurava que as mudanças na maneira como os adolescentes raciocinam sobre si mesmos, sobre seus relacionamentos pessoais e sobre o caráter da sua sociedade têm como fonte comum o desenvolvimento de uma nova estrutura lógica que ele chamava de operações formais.” (SILVA; VIANA; CARNEIRO, 2011, p.8)

Vygotsky e Piaget são considerados interacionistas por acreditarem que o desenvolvimento cognitivo vem a partir da interação do indivíduo com o meio, seja da interação com objetos (Piaget) ou interação social e cultural (Vygotsky). Porém o primeiro acredita que a educação – em especial a aprendizagem – tem um impacto reduzido sobre o desenvolvimento intelectual. Separando o desenvolvimento cognitivo (um processo predominantemente biológico) e a aprendizagem por ser um processo causado por situações específicas (como a frequência à escola) e subordinado tanto à equilíbrio quanto à maturação e acredita que o desenvolvimento segue uma sequência fixa e universal de estágios (sua divisão em fases). (DAVIS, 2010, p.55). Enquanto que para Vygotsky ambos, desenvolvimento cognitivo e aprendizagem, estariam diretamente ligados e pode variar de acordo com as condições sociais do ambiente o qual a criança nasceu o que difere da ideia de ser um desenvolvimento único e universal de Piaget. O que pactua com o dito por Comaru (2006, p.25) em que “[A] tendência teórica atual tem sido a de analisar a deficiência como um fenômeno não só biológico, mas fundamentalmente social, portanto dependente do contexto histórico e cultural no qual o sujeito está inserido.” Vygotski (1983, p.12) também reflete que

Así como el niño en cada etapa del desarrollo, en cada una de sus fases, presenta una peculiaridad cuantitativa, una estructura específica del organismo y de la personalidad, de igual manera el niño deficiente presenta un tipo de desarrollo cualitativamente distinto, peculiar.

O autor retrata que os alunos apresentam peculiaridades distintas ao se tratar do seu desenvolvimento independentemente de ter deficiência ou não. Essa realidade torna necessário que o professor fique atento para promover situações de aprendizagem capazes de atingir essa diversidade, ao olhar o aluno com deficiência como sendo capaz de ter outro modo de desenvolvimento, não ignorando certos limites impostos por ela, mas não deixando de promover situações de estímulos e caminhos de aprendizagem. Vygotsky também afirma que a diferença é que o processo para atingir esse desenvolvimento se dará de forma distinta, promovida por outros meios em que o papel do pedagogo se torna de fundamental importância para conhecer os caminhos pelos quais deve conduzir a aprendizagem, pois também deve ser levado em conta que

Através da visão as crianças desenvolvem-se e aprendem naturalmente, sem que tenham que ser ensinadas, unicamente pelo facto de observarem, explorarem e interagirem com o mundo que as rodeia. No caso das crianças cegas ou com graves limitações visuais, a informação visual é inexistente ou recebida de forma fragmentada e distorcida, o que limita a interacção com o ambiente e a extensão e variedade das experiências, comprometendo as

aprendizagens acidentais e originando atrasos no desenvolvimento motor, cognitivo e social. (MENDONÇA et al, 2008 apud DIAS, C. 2012, p.18)

Estes pontos devem ser levados em consideração principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento nas fases iniciais da criança cega, na estimulação recebido desde o nascimento e assim, ao se considerar que a criança cega pode ter o mesmo desenvolvimento da criança vidente, se elimina a educação baseada no isolamento e invalidez do deficiente, pois ao converter a percepção sobre a pessoa cega como uma pessoa socialmente “válida” desapareceria o conceito de deficiente. Com isso será possível inseri-los no mercado de trabalho de forma digna e não de forma humilhante ou filantrópica como se tem feito até então. (VYGOTSKI, 1983, p.112). Entretanto ao se tratar de sua formação escolar, alguns cuidados devem ser tomados, pois

Os conceitos formados por pessoas com cegueira congênita diferem qualitativamente dos conceitos construídos com base em experiências visuais. Se isto não for considerado e bem compreendido, corre-se o risco de a criança com cegueira repetir de forma automática o que ela ouve sem atribuir sentido e significado. (BRASIL, 2010, p. 33)

De acordo com a faixa etária, os participantes da presente pesquisa se encontram na fase operatório-formal, estabelecido por Piaget. Porém há de ser considerado que estes alunos possuem deficiência visual e sendo assim, o material concreto, característico da fase anterior (operatório-concreto), é de suma importância para que se possa ter acesso às mesmas informações, ou quase todas, que os alunos videntes estão tendo de acordo com a exposição feita no quadro pelo professor. “[P]or volta dos onze ou doze anos, as crianças cegas têm um atraso ao nível do pensamento hipotético dedutivo e formal. O que acontece na realidade é que a falta da visão produz defasamentos na aquisição da lógica concreta” (DIAS, C., 2012, p.19).

Como já fora comentado, alguns conteúdos matemáticos possuem um grande caráter visual em sua explicação tradicionalmente feita nas escolas o que se torna uma barreira de aprendizagem para os estudantes com deficiência visual como, por exemplo, matrizes, trigonometria ou a estrutura do plano cartesiano que há a possibilidade de ser trabalhada concretamente com a utilização de materiais didáticos como o desenvolvido neste trabalho, que além de proporcionar momentos de aprendizagem através do jogo, também facilitaria para que estes pudessem utilizá-lo para acompanhar a explicação que está sendo feita. Essas situações também podem ser trazidas para a realidade do aluno vidente levando em

consideração a dificuldade de absorção de conteúdos matemáticos expostos de forma tradicional, oralmente ou através apenas do quadro.

Se ignoramos as necessidades da criança e os incentivos que são eficazes para colocá-la em ação, nunca seremos capazes de entender seu avanço de um estágio do desenvolvimento para outro, porque todo avanço está conectado com uma mudança acentuada nas motivações, tendências e incentivos. (VYGOTSKI, 1991, p.62)

Porém, uma série de questões podem justificar a não adaptação como falta de tempo para a demanda de conteúdos que devem ser trabalhados durante o ano letivo, disponibilidade de material e/ou laboratório de matemática, entre outros fatores que fazem com que a opção mais viável seja trabalhar apenas com a exposição visual no quadro gerando uma exclusão dos alunos com deficiência. Diferentemente de conteúdos de cunho exclusivamente abstrato que são estudados durante o ensino médio como números complexos, por exemplo, que exige um desenvolvimento de pensamento abstrato para os alunos de forma geral com ou sem deficiência.

Este processo de transição por vezes gera dificuldade na formulação de conceitos por parte do adolescente, pois até então os conceitos eram formados baseados em algo concreto e esse processo de passar do concreto para o abstrato muitas vezes gera estranheza e impasse ao tentar exprimir verbalmente. Da mesma forma ocorre quando é necessário aplicar os conceitos construídos no abstrato para situações cotidianas (NASCIMENTO, 2017, p. 46). Para Vygotsky, (2007 apud NASCIMENTO, 2017, p.46)

A maior de todas as dificuldades é a aplicação de um conceito que o adolescente conseguiu finalmente apreender e formular a um nível abstrato a novas situações que têm que ser encaradas nos mesmos termos abstratos — um tipo de transferência que habitualmente só é dominado pelo fim do período de adolescência. A transição do abstrato para o concreto vem a verificar-se tão árdua para o jovem, como a primitiva transição do concreto para o abstrato.

Ele também destaca a importância do material sensorial e da palavra como indispensável na formação do conceito, pois “O estudo separado da palavra coloca o processo num plano puramente verbal que não é característico do pensamento da criança.” (NASCIMENTO, 2017, p.56) sendo assim, a interrelação traria um desenvolvimento mais efetivo. A partir da perspectiva apresentada, no tópico a seguir iremos destacar a importância da utilização de material didático no processo de aprendizagem.

2.4. Materiais didáticos e jogos pedagógicos

A Matemática por seu caráter abstrato muitas vezes é percebida por parte dos alunos como uma disciplina de difícil compreensão e aprendizagem. Apesar de sua relevância histórica que a torna uma ciência vital para o desenvolvimento cognitivo, a sociedade criou uma espécie de aversão a esta disciplina. O meio pelo qual se poderia mudar essa percepção passaria

[P]ela demonstração das suas múltiplas facetas: utilidade, vitalidade, realidade, rigor e raciocínio. Todavia esta mudança implica, ainda, alterações profundas que passam pela dinamização da educação, [...] sendo necessário alterar as metodologias de ensino dos professores e educadores. (SOUSA, 2005, p.3).

No entanto, para o aluno com cegueira esse nível de abstração pode tornar-se um caos se não for mediado de forma significativa, ou seja, realizando as devidas adaptações. Ao longo dos anos e a partir de vários estudos, novas metodologias de ensino vão sendo criadas na tentativa de se obter melhores resultados no desenvolvimento cognitivo dos alunos, dentre elas a utilização de jogos como um auxiliador no ensino é um tema que divide opiniões.

Fiorentini e Miorim (1993, p.1) fazem uma reflexão sobre o processo histórico de aceitação do material concreto e do jogo em sala de aula através da seguinte pergunta: “[S]erá que podemos afirmar que o material concreto ou jogos pedagógicos são realmente indispensáveis para que ocorra uma efetiva aprendizagem da matemática?” O ensino tradicional foi defendido por longos anos no qual o professor era um transmissor e expositor de um conteúdo pronto e “o uso de materiais ou objetos era considerado pura perda de tempo, uma atividade que perturbava o silêncio ou a disciplina da classe.[...]” (FIORENTINI; MIORIM, 1993, p.2).

Com o passar do tempo, este pensamento foi transgredido e metodologias de ensino mais dinâmicas surgiram através do estudo de pesquisadores como: Rousseau (1727-1778) que foi o precursor de uma nova concepção de escola ao considerar a Educação como um processo natural do desenvolvimento da criança. Pestalozzi (1746-1827) e Froebel (1782-1852) pioneiros na *escola ativa* acreditavam que as descrições deveriam preceder as definições, o conceito nascendo da experiência direta e das operações sobre as coisas. Montessori (1870-1932) desenvolveu vários materiais manipulativos destinados a aprendizagem da Matemática voltados principalmente para crianças conhecidas na época como excepcionais, mas posteriormente sendo estendido ao ensino de classes regulares, acreditava não haver aprendido sem ação. (FIORENTINI; MIORIM, 1993). Fiorentini e

Miorim (1993, p.3) também fazem uma reflexão sobre a utilização correta do material, pois “[N]enhum material é válido por si só. Os materiais e seu emprego sempre devem estar em segundo plano. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina.”

Analogamente, Lorenzato (2009) destaca a relevância destes e de outros educadores em concordar sobre a importância do material didático com apoio visual ou visual-tátil como facilitador para a aprendizagem. As justificativas davam-se por acreditar que o conhecimento começa pelos sentidos e por isso há necessidade da experiência sensível para que se alcance a aprendizagem partindo do concreto ao abstrato. O autor também caracteriza que “Material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, MD pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros.” (Lorenzato, 2009, p. 18). Podendo ser um ótimo catalisador para o aluno construir seu saber matemático desde que seja trabalhado de forma correta e com um bom planejamento. A união da efetividade do processo e do planejamento gera um ambiente de aprendizagem que não substitui a figura do professor, pois nenhum material é válido ou suficiente por si só, a intervenção é parte fundamental caso contrário o nível de conhecimento previsto e desejado não será alcançado.

Rêgo e Rêgo (2009, p.43) também destacam o papel fundamental do material concreto, pois “[A] partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, vencendo os mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos.” Durante muito tempo a matemática foi e ainda é tida como algo difícil e inalcançável então a utilização de facilitadores para sua percepção tais como os jogos e materiais didáticos fazem com que os alunos tenham uma outra perspectiva sobre os conteúdos estudados. Ao utilizar destes meios, o educador pode descobrir as capacidades intelectuais, motoras, as potencialidades, habilidades e limitações dos educandos, pois a atividade lúdica potencializa a descoberta, o convívio, a interação, o compartilhamento e a formação de conceitos de forma mais interessante e prazerosa (BRASIL, 2010) fugindo do tradicionalismo e favorecendo a participação do aluno como protagonista do seu conhecimento.

Santos (2013) em seu artigo sobre *Práticas de ensino-aprendizagem de probabilidade através do jogo batalha naval* traz à tona a discussão de alguns autores como: Itacarambi et al. (2012), Borin (2004), Cobucce et al. (2005), Gonçalves (2012), Piaget (1994), Kishimoto (1994 e 2009), Barros e Bellemain (2012), Bueno (2010 e 2012), Cambraia e Oliveira (2012), Lopes (2011), Batanero (2001), Fiorentini (1995), entre outros, sobre a relevância de se

trabalhar o jogo como forma de aprendizagem. Diante dos argumentos, podemos deduzir que o jogo traz em sua concepção, problemas a serem resolvidos, é desafiador e por isso um meio atrativo de apresentação dos conteúdos, favorece a criatividade na elaboração de estratégias e persistência na busca de soluções e permitem uma relação educativa de diálogo. Se bem orientado, tem papel importante no desenvolvimento do raciocínio, organização, atenção, concentração, linguagem e criatividade, pode promover o desenvolvimento do aprendizado cooperativo em grupo, gerando busca de respostas, diversão e interação. É educativo aquele jogo que possui regras úteis para resolver a situação problema desde que haja um equilíbrio entre o lúdico e o educativo e para isso, é necessário que traga consigo uma proposta e um objetivo. Na busca por vencer, o jogador desenvolve estratégias para superar os obstáculos do jogo, adquirindo conhecimentos necessários implícitos. Esta experiência também permite liberdade ao erro ao proporcionar que o aluno interaja com o conhecimento de forma mais dinâmica e este erro serve de desafio para alcançar o conhecimento desejado, sendo uma imprescindível etapa para o aprendizado.

Neste ambiente proporcionado pelo jogo, o professor deixa de ter a figura autoritária e de transmissor do conhecimento, para o papel de mediador em que aproveita os acertos e erros para contextualizar o conhecimento podendo sugerir e comprovar hipóteses sobre a situação-problema vivenciada. Cabe ao aluno o trabalho de investigar problemas, formular, provar, construir modelos, linguagens, conceitos, teorias, compartilhar e adotar ideias, ou seja, tendo a parte ativa que aprende fazendo, enquanto ao professor deve caber a aplicação de problemas que conduzam a certo conhecimento matemático como facilitador e orientador da aprendizagem.

Entretanto autores como Barros e Bellemain (2012 apud SANTOS, 2013), reconhecem o potencial de ensino do jogo, porém não o defendem como o método mais eficaz na aquisição do conhecimento, nem sua prática em toda e qualquer situação. De fato ao trazer uma aula que fuja do tradicionalismo mecânico na qual o aluno é apenas expectador, é necessário que o professor esteja preparado para lidar com a mudança de comportamento, pois pode vir a ter o que muitos podem denominar como bagunça gerada pela interação, empolgação e agitação proporcionada pela situação de jogo ou atividade com participação ativa dos alunos, achar que atrapalha o ensino ou que se tornaria apenas uma atividade de descanso sem gerar aprendizado. Além disso, a aquisição das regras, organização da sala, distribuição do material e tudo mais que envolve o planejamento desse tipo de aula requer um maior tempo de dedicação e por isso concordamos que não é viável em toda e qualquer situação.

Contudo, acreditamos que trabalhar com jogos, quando bem mediados, podem proporcionar, além do aprendizado do conteúdo matemático, o desenvolvimento psíquico, uma vez que os jogos permitem estimular o alunado a atitudes de cooperação, responsabilidade e respeito. Ou seja, corroboramos em favor do lúdico em sala de aula quando

[...] jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais são estreitamente relacionadas no assim chamado raciocínio lógico. (SMOLE, et al. 2008, p. 09)

Tais atributos supracitados por Kátia Smole são instrumentos essenciais para o entendimento da Matemática. Sendo o ato de jogar também um fator natural do ser humano, em que

É muito mais fácil e eficiente aprender por meio de jogos, e isto é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo. (LOPES, 2000, p.23).

Através dos jogos, o aluno com cegueira constrói seus conhecimentos com uma maior facilidade. Sendo assim, o jogo pode ser considerado como uma atividade séria que promove uma aprendizagem significativa quando bem trabalhado, que instiga o aluno ao desafio, à surpresa e a lidar com seus próprios erros, deixando a ideia do erro ser algo definitivo e insuperável que muitas vezes gera desmotivação por parte do aprendente. Fiorentini e Miorim; (1993, p.3) propõe alternativas para encaixar o jogo pedagógico no plano de aula ao dizer que

[...] podem vir no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades. (FIORENTINI; MIORIM, 1993, p.3)

Buscamos dialogar com os alunos em questão para que o material didático apresentado neste trabalho estivesse acessível as suas necessidades de aprendizagem, com uma proposta interativa, dinâmica e inclusiva de forma à aprender ou revisar determinado conteúdo de Matemática. Também acreditamos ser incorreto considerar o brinquedo ou o jogo como algo irrelevante e sem propósito, pois o objetivo final determina a atitude da criança durante a brincadeira, em que suas ações podem determinar se vai ganhar ou perder servindo de

estímulo para que procure um bom desenvolvimento durante a atividade. O propósito ou as regras também são criados como forma de deixar o jogo mais atrativo e menos entediante, pois quanto mais rígidas, exige mais atenção dos participantes.

A princípio parecia que a única tarefa do pesquisador ao analisar o brinquedo era revelar as regras ocultas em todo brinquedo; no entanto, tem-se demonstrado que os assim chamados jogos puros com regras são, essencialmente, jogos com situações imaginárias. Da mesma forma que uma situação imaginária tem que conter regras de comportamento, todo jogo com regras contém uma situação imaginária. Jogar xadrez, por exemplo, cria uma situação imaginária. Por quê? Porque o cavalo, o rei, a rainha, etc. só podem se mover de maneiras determinadas; porque proteger e comer peças são, puramente, conceitos de xadrez. [...] O mais simples jogo com regras transforma-se imediatamente numa situação imaginária, no sentido de que, assim que o jogo é regulamentado por certas regras, várias possibilidades de ação são eliminadas. (VYGOTSKI, 1991, p.64)

À medida que se estabelece regras, se atrela o prazer ao aprendizado, pois a criança está fazendo algo que gosta e ao mesmo tempo está sendo subordinada a regras que a fazem renunciar aos seus impulsos imediatos. Ao fazê-la agir contrário ao que gostaria, o jogo pode ser considerado como o maior promovedor de autocontrole. O brinquedo cria uma Zona de Desenvolvimento Proximal na criança, pois contém tendências do desenvolvimento de forma condensada, a partir dele a criança pode pensar além do que conhece até então. (VYGOTSKI, 1991). Similar ao comparativo feito pelo autor, podemos relacionar a situação imaginária gerada a partir da situação de jogo a Batalha Naval ao considerar que as regras de ataque, contra-ataque, posicionamento das peças, são puramente característicos deste jogo. Neste trabalho trouxemos à tona a adaptação do jogo batalha naval para proporcionar aprendizagem matemática do conteúdo Plano Cartesiano, a seguir um breve histórico sobre sua criação.

2.5. Jogo Batalha Naval: contextualização

Segundo Ortega (2012) na revista Mundo Estranho, o jogo Batalha Naval foi desenvolvido por soldados russos durante a 1ª Guerra Mundial. Em sua versão original, dois adversários desenhavam, em folhas de papel, navios posicionados em um mar imaginário quadriculado. Quem descobrisse primeiro as coordenadas do oponente ganhava a partida. Na década de 1920, tornou-se um jogo popular entre prisioneiros e soldados no intervalo dos combates. Em 1931 surgiu nos Estados Unidos sua primeira versão comercial nomeada de *Salvo* e ainda em papel. Em 1943, durante a 2ª Guerra Mundial foi lançado o *Battleship*. Em 1967, durante a Guerra Fria surgiu a primeira versão em tabuleiro com maletas e navios de plástico encaixáveis, a qual foi lançada no Brasil em 1988 (figura 1).

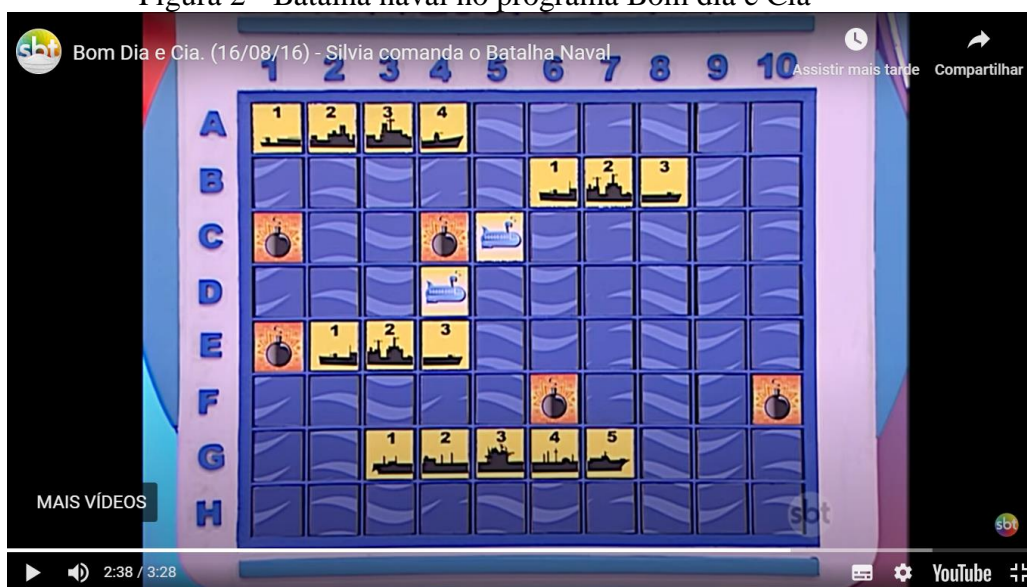
Figura 1- Uma das primeiras versões comerciais do jogo Batalha Naval



Fonte: Super Interessante, 2018

Resumidamente, Batalha Naval é um jogo de tabuleiro com o mínimo de três jogadores, em que dois são adversários e um é o juiz. O tabuleiro comumente é formado por uma representação matricial de ordem 10 (geralmente) em que através de coordenadas formadas por uma letra (linha) de A a J e um número (coluna) de 1 a 10, os jogadores tentam adivinhar em quais quadrados estão os navios do oponente que foram dispostos de forma aleatória por este. Na figura 2 temos o exemplo de jogo Batalha Naval do programa de televisão intitulado Bom dia & Cia que trouxemos como exemplo para a estrutura comumente utilizada, pois dentre os participantes com baixa visão e videntes que disseram conhecer o jogo, ligaram diretamente ao quadro desse programa como referência.

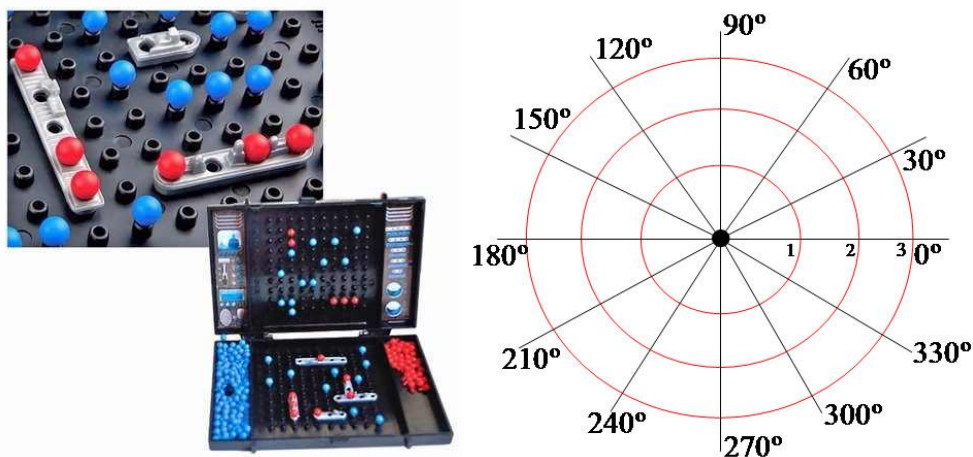
Figura 2 - Batalha naval no programa Bom dia e Cia



Fonte: *Print* do programa bom dia e Cia, SBT, 2016.

O jogo tem como objetivo derrubar todos os navios do adversário com uma combinação de estratégia e sorte. Atualmente, além das versões em papel e plástico também existe alguns aplicativos para celular e computador que possibilitam jogá-lo virtualmente. Diante das variações ocasionadas pelas diversas versões criadas, algumas regras podem sofrer alterações assim como a quantidade de peças. Em suas variações didáticas é possível fazer adaptação para a tabela periódica, no estudo de química e a batalha circular para o estudo do círculo trigonométrico. “Esse jogo tem claros fundamentos matemáticos, desde sua forma matricial [...], ao planejamento das jogadas.” (SANTOS, 2013, p. 24). Nas imagens a seguir (figura 3) temos o exemplo do jogo Batalha Naval comercial feito de plástico sem fins pedagógicos e a direita, a Batalha Naval Circular.

Figura 3 - Batalha Naval comercial à esquerda e Batalha Circular à direita



Fonte: Brasil escola

Além da adaptação necessária para se tornar acessível aos alunos com deficiência visual, também houve modificação em sua estrutura para transformar o jogo em uma ferramenta didática voltada ao nosso foco, o Plano Cartesiano. Para isso, ao invés de trabalharmos com letras e números como é feito no original, os ataques devem ser dados através de coordenadas cartesianas que pode ser entendido brevemente a partir da explicação sobre o conteúdo no tópico a seguir.

2.6 O estudo do plano cartesiano

O Sistema de Coordenadas Cartesiano também conhecido como Plano Cartesiano é formado por duas retas numéricas perpendiculares contidas no plano. Possui os eixos: OX de forma horizontal ou eixo das abscissas e o eixo OY de forma vertical ou eixo das ordenadas.

Ambas se interceptam no ponto O, denominado por Origem do sistema. Um Par Ordenado, que leva este nome, pois a ordem em que os elementos são dispostos importa, de números reais (x,y) é associado a um ponto neste plano tal que X representa a projeção ortogonal do ponto em relação ao eixo OX e Y representa a projeção ortogonal do ponto em relação ao eixo OY.

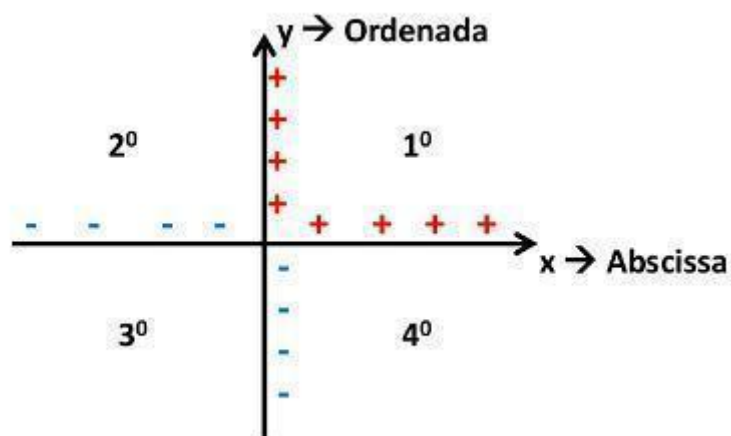
Para localizarmos um ponto tomando como referência a origem $(0,0)$, o valor da abscissa (X) refere-se ao deslocamento horizontal, quanto à esquerda ou à direita da origem está localizado o ponto. Da mesma forma, em relação à ordenada (Y) determinando o quanto acima ou abaixo da origem está localizado o ponto. Por exemplo, o ponto $A(3,5)$ partindo da origem se desloca 3 unidades para a direita e 5 unidades para cima, a direção do deslocamento é indicado pelo sinal positivo ou negativo de cada componente como pode ser visto na figura 3 abaixo. Por convenção matemática, o par ordenado deve ser escrito entre parênteses, separados por vírgula ou ponto e vírgula e o primeiro número sempre será a abscissa e o segundo a ordenada pois como explicado anteriormente, sua ordem importa tendo em vista que o ponto $A(3,5)$ é diferente de $B(5,3)$ que teria seu deslocamento em 5 unidades à direita da origem e 3 unidades para cima.

A partir da perpendicularidade dos dois eixos, o plano é dividido em quatro partes denominadas por quadrantes que são numerados em sentido anti-horário, sendo: 1º quadrante – superior direito; 2º quadrante – superior esquerdo; 3º quadrante – inferior esquerdo; 4º quadrante – inferior direito. Partindo do ponto de origem, se estabelece os sinais da abscissa e ordenada dispostos da seguinte forma:

1. 1º quadrante: x e y positivos;
2. 2º quadrante: x negativo, y positivo;
3. 3º quadrante: x e y negativos;
4. 4º quadrante: x positivo, y negativo;

Na figura 2 apresentamos o gráfico representativo dessa ideia.

Figura 4 - Quadrantes e sinais do plano cartesiano



Fonte: Estudo prático, 2019

Nesse contexto, buscamos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) subsídios para pontuar a relevância do ensino deste conteúdo. Em sua plataforma *online* a BNCC se define como “Um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” norteando os currículos dos estados e municípios de todo o Brasil seja de escola pública ou privada. No quadro 4, elencamos algumas das competências previstas por este documento em relação ao conteúdo Plano Cartesiano desde o Ensino Fundamental - Anos Iniciais até o Ensino Médio.

Quadro 3– Competências a serem desenvolvidas do 5º ano do E.F. ao 3º ano do E. M.

Ano Letivo	Competência a serem desenvolvidas
5º ano	(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.
5º ano	(EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros.
6º ano	(EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.
6º ano	(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias

	digitais.
7º ano	(EF07MA19) Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.
7º ano	(EF07MA20) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.
8º ano	(EF08MA07) Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta no plano cartesiano.
8º ano	(EF08MA08) Resolver e elaborar problemas relacionados ao seu contexto próximo, que possam ser representados por sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas e interpretá-los, utilizando, inclusive, o plano cartesiano como recurso.
8º ano	(EF08MA12) Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano.
9º ano	(EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.
Ensino Médio	(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.
Ensino Médio	(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a <i>softwares</i> ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
Ensino Médio	(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a <i>softwares</i> ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica, entre outros materiais.
Ensino Médio	(EM13MAT403) Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada função.
Ensino Médio	(EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decréscimo, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Ensino Médio	(EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.
Ensino Médio	(EM13MAT502) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$.

Fonte: BNCC, 2019. Adaptado pela pesquisadora

Podemos perceber a partir do referido quadro que as noções básicas do conteúdo Plano Cartesiano devem ser aprendidas desde o quinto ano do Ensino Fundamental, cujo foco é o “de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas” e perpassa até o Ensino Médio de modo mais aprofundado como a representação de funções logarítmicas, polinomial, exponencial ou relacionando com o cotidiano ao analisar funções definidas representativas de “Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.”, por exemplo. (DIAS, C., 2012, p.35) demonstra a importância do desenvolvimento de algumas competências matemáticas nos alunos ao mencionar que

O Programa de Matemática do Ensino Básico considera que os alunos devem ser capazes de utilizar terminologia, notação e convenções matemáticas de forma adequada, aplicar algoritmos de cálculo, reconhecer figuras geométricas básicas, medir e realizar construções geométricas respeitando o grau de precisão do seu nível, manusear de forma correta instrumentos matemáticos (calculadoras, régua, esquadro, transferidor, compasso, computador, entre outros). Estas capacidades não podem ser dissociadas da compreensão matemática, dado que os alunos têm de compreender o significado dos conceitos, relacioná-los, compreender os algoritmos, reconhecer regularidades e conexões e acompanhar/analisar um raciocínio e uma estratégia matemática.

No entanto, alguns entraves surgem no que diz respeito ao ensino de conceitos ao aluno com problemas na visão, como ressalta Oliveira (2010 apud DIAS, C., 2012, p.51) os obstáculos para o ensino de função para estes alunos vão desde “a utilização de letras na escrita matemática, uso de gráficos, tabelas, diagramas, código para a indicação da expressão analítica e par ordenado, a própria abstração, generalização e notação matemática que esta aprendizagem impõe são exemplos de alguns desses entraves” em seu estudo ele também enuncia algumas estratégias para o ensino deste conteúdo que inclui o Geoplano como referencial cartesiano, entre outros recursos e percebeu que as dificuldades apresentadas pelos alunos com ambas as condições visuais foram similares, ou seja, ao utilizar um material

devidamente acessível, a aprendizagem sobre o conceito de função ocorreria independente da condição visual. Diante disto, mostraremos a partir do Capítulo seguinte como se deu o processo de adaptação do jogo Batalha Naval no intuito de proporcionar uma aprendizagem inclusiva.

CAPÍTULO III

3. ABORDAGEM PRÁTICA: Construção dos Dados no Projeto Batalha Naval

Neste capítulo descrevemos e analisamos as etapas pelas quais esta pesquisa se desenvolveu, desde a adaptação do jogo, detalhes sobre a educação dos participantes obtidas através da entrevista, atividade de sondagem, aplicações do jogo com e sem estratégia pré-definida, formalização do conteúdo e verificação da aprendizagem.

Para estas etapas, buscamos atingir os objetivos específicos (i) Detectar lacunas de aprendizagem com relação ao conteúdo Plano Cartesiano entre os alunos com deficiência visual; (ii) Proporcionar a estes alunos situações de aprendizagem inclusiva por meio de experiências lúdicas ao elaborarem o Jogo Batalha Naval com finalidades pedagógicas no aprendizado do conteúdo Plano Cartesiano; (iii) Oportunizar aos alunos com deficiência visual a construir situações didáticas inclusivas por ocasião de os mesmos ensinarem o referido conteúdo aos alunos videntes em sala de aula do ensino regular.

Vale salientar que alguns dos participantes não puderam envolver-se no projeto em sua totalidade. Sendo assim destacamos a seguir os momentos aos quais cada um pôde ou não participar: Fernanda - apresentação do projeto, entrevista e aula ministrada pelos alunos com DV na escola; Carla – apresentação do projeto, entrevista, atividade de sondagem e aula ministrada pelos alunos com DV na escola; Elias – apresentação do projeto, entrevista, atividade de sondagem e primeira aplicação do jogo, Arthur – não participou da atividade de sondagem, mas participou de todas as outras etapas. Para Daniel, Arthur e Bernardo havia principalmente a necessidade de treino de esportes quase que diário, pois eles são atletas de *goalball* e judô e participam ocasionalmente de competições nacionais e internacionais. E por isso, muitas vezes tivemos que remarcar as aplicações com eles para que não atrapalhasse seus cronogramas.

3.1 Jogo Batalha Naval acessível à deficiência visual

Para fazer a adaptação da estrutura original do jogo comercial Batalha Naval de forma a atender às necessidades de material concreto para os alunos com deficiência visual, seja baixa visão ou cegueira total, buscamos construir os tabuleiros baseado na análise contínua a partir de quem iria utilizá-los, pois segundo Brasil (2010, p.11), “[É] necessário considerar sempre as necessidades visuais do aluno e oferecer condições e recursos para melhorar a

eficiência visual (o uso da visão)”. No quadro a seguir trazemos as qualidades que o material manipulável adaptado à deficiência visual deve reunir.

Tabela 2 - Qualidades para o material manipulável adaptado à baixa visão e cegueira

Qualidades que o material manipulável adaptado deve reunir	
Cegueira	Baixa Visão
Cineticamente estático. Não são admitidas situações dinâmicas.	Cineticamente estático ou pouco dinâmico.
O tamanho total, no máximo, deve caber nas duas mãos.	O tamanho deve permitir uma observação ao nível do campo visual, de forma a minimizar a exploração.
Todas as partes bem distintas ao tato (volumes, texturas e relevos).	Todas as partes distinguíveis através do uso da cor, do contraste, do brilho ou do fundo.
Resistente e estável de forma a não se alterar com a ação mecânica de exploração háptica, facultando ao aluno a exploração autônoma sem grandes cuidados.	Estar a uma distância acessível e oportuna, evitando explorações limitadas e complexas.
Posição adequada, procurando a simetria em relação ao plano vertical.	Posição e iluminação adequadas, conforme as características da baixa visão.

Fonte: DIAS, C., 2012 (Adaptado de Campo (1986)).

Dessa forma, dentro de nossas possibilidades, tentamos seguir os critérios citados anteriormente para que ficasse o mais acessível possível aos alunos com deficiência visual o que conseqüentemente também o estaria para os alunos videntes. Então buscamos segundo Fernandes (2017, p.87) trazer uma ambiente multimodal em que

A natureza multimodal das representações matemáticas que exploramos reflete a proposta de oferecer estímulos adequados às particularidades de cada um dos aprendizes. Para aqueles que não podem ver, as ferramentas oferecem estímulos táteis e/ou sonoros, para os que não podem ouvir, os estímulos oferecidos são táteis e/ou visuais e para aqueles que podem ver e ouvir os três canais perceptivos são privilegiados. Assim, mesmo aqueles que têm dificuldades específicas associadas à disciplina podem usufruir de diferentes maneiras para pensar matematicamente. (FERNANDES, 2017, p.87)

E para isso dispomos dos seguintes critérios que foram analisados pelos participantes:

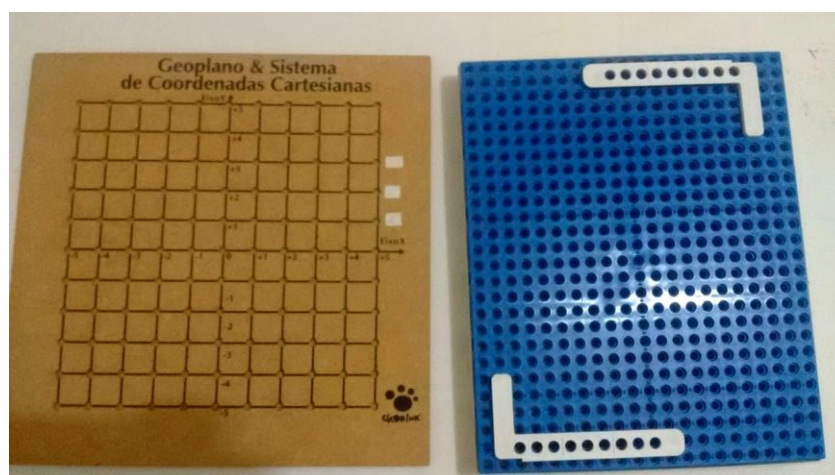
3.1.1 Material de tamanho adequado

Ao mensurar as dimensões que seriam utilizadas na construção dos tabuleiros do jogo, tomamos como base a estrutura do Multiplano e do Geoplano para ver qual se adequava melhor a nossa adaptação. Pois, segundo Brasil (2007, p.27),

As dimensões e o tamanho devem ser observados. Objetos ou desenhos em relevo pequenos demais não ressaltam detalhes de suas partes componentes ou se perdem com facilidade. O exagero no tamanho pode prejudicar a apresentação da totalidade dificultando a percepção global.

Então, para evitarmos problemas com relação ao tamanho dos tabuleiros em fazê-los pequenos ou grandes demais, optamos por analisar dimensões já existentes. O Multiplano desenvolvido por Ferronato em 2002 é um material cujo seu intuito é possibilitar aos alunos cegos estudar a matemática de forma concreta, construir e analisar gráficos de funções além do desenvolvimento de muitos outros conteúdos como geometria plana e espacial, equações, operações, matriz, determinante e etc. Porém, como para cada kit do jogo precisaríamos de quatro tabuleiros, ficaria um recurso muito caro, além de seus furos serem muito próximos um do outro que dificultou sua replicação. Tomamos então por base as dimensões do Geoplano, que em sua estrutura original já dispõe os eixos x e y ao centro do tabuleiro e a distância entre seus furos possibilita a disposição mais perceptível dos barcos sem ficar confuso. Como podemos ver na figura 5.

Figura 5 - Geoplano à esquerda, multiplano à direita.



Fonte: Elaborada pela autora

3.1.2 Material que atendesse às necessidades específica dos discentes;

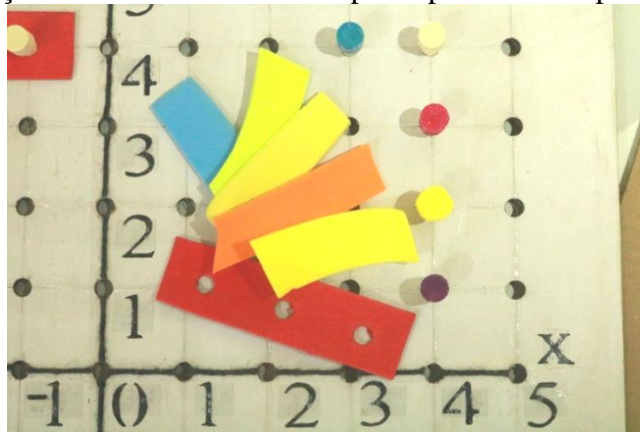
Para que o material de fato ficasse acessível às necessidades dos participantes da pesquisa, buscamos a opinião deles durante toda a construção e adaptação do mesmo. Com o intuito principal do jogo sendo promover a socialização e segundo Brasil (2007, p.27)

Para promover a comunicação e o entrosamento entre todos os alunos, é indispensável que os recursos didáticos possuam estímulos visuais e táteis

que atendam às diferentes condições visuais. Portanto, o material deve apresentar cores contrastantes, texturas e tamanhos adequados para que se torne útil e significativo.

Assim sendo, os alunos opinaram em relação ao contraste de cor entre tabuleiro -pinos - representação dos barcos, como **A**: “Acho melhor pintar de branco [o tabuleiro] porque como os pinos são de cores diferentes, chamaria mais atenção”. Ficando acertado que um tabuleiro seria branco para gerar contraste com as embarcações e o outro tabuleiro utilizado para marcação de “ataque” poderia ser marrom para diferenciar as funções dos tabuleiros. A textura para diferenciar entre o pino utilizado para representar que o “tiro” foi na água e o que foi na embarcação, **P**: “Acha melhor cores ou texturas pra diferenciar os pinos?”, **B**: “Cor dá pra identificar melhor”, Neste caso, os alunos com baixa visão escolheram as cores que melhor contrastavam para utilizar nos tabuleiros e para que os alunos cegos conseguissem diferenciá-los, colocamos e.v.a. de mesma tonalidade na parte superior dos pinos. O relevo para que os eixos ficassem em destaque em relação às linhas que preenchem os quadrantes para representação dos pares ordenados, a priori para fazer essa diferenciação fizemos os eixos com barbante e as linhas com baixo relevo, mas Fernanda comenta: “Tá muito rasa, acho melhor fazer em alto relevo” ao se referir as linhas, coincidindo com a opinião de Daniel “Não dá pra perceber muito não. Porque você não tenta fazer com cola quente ou cola de silicone?” então utilizamos cola silicone para que ficasse em alto relevo e com textura diferente ao tato referente à textura do tabuleiro. Foi de extrema importância ter a percepção dos alunos sobre este ponto do material, pois “O tato fornece informações sobre tamanho, forma, peso, consistência, espessura, densidade, textura, dentre outras, e possui propriedades importantes e diferentes das propriedades da visão no que concerne à percepção de um objeto.” (BRASIL, 2010, p.35) que são detalhes que talvez pudessem passar despercebidos para nós, videntes, na formulação do mesmo, assim como também o contraste de cores e o tamanho da numeração destacada pelos alunos com baixa visão.

Figura 6 - Variação de cores e texturas dos pinos para escolha pelos alunos.

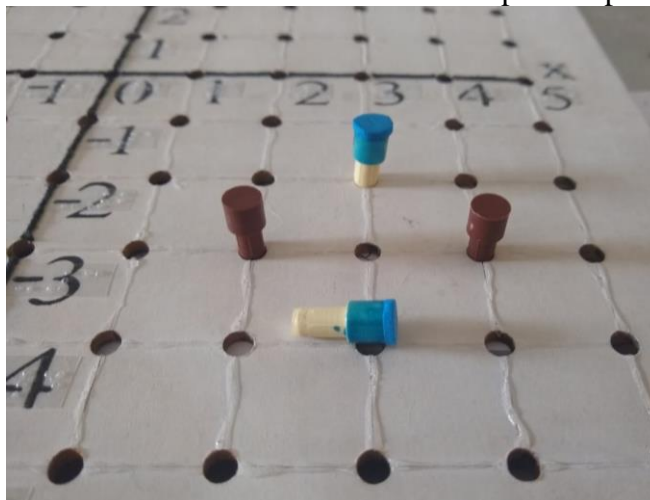


Fonte: Elaborada pela autora

3.1.3 Material de reprodução prática e de baixo custo;

Pensando na praticidade para que outros docentes que se interessarem em montar um kit completo do jogo encomendamos em uma marcenaria os tabuleiros em MDF já com os furos necessários e o baixo relevo mencionado anteriormente e compramos pinos de plástico que servem para estrutura de prateleiras, mostrados na figura a seguir.

Figura 7 - Detalhe do tabuleiro em MDF e pino de plástico

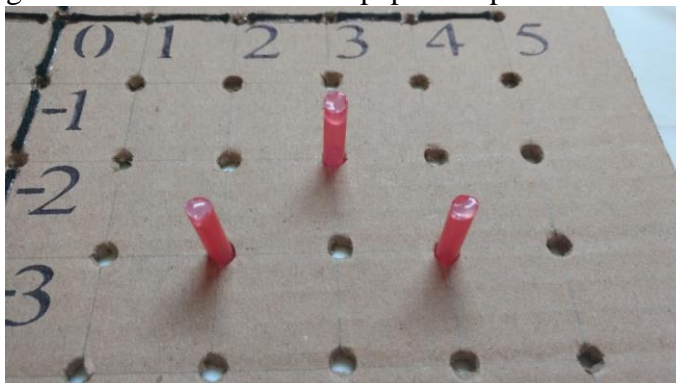


Fonte: Elaborada pela autora

Porém percebemos que sua reprodução em larga escala levando em conta a socialização de uma turma completa ou um grupo maior de participantes, se tornaria um material mais caro de ser feito, sendo assim, montamos um kit com o material dito anteriormente e outros kits para serem utilizados com toda a turma na última etapa do projeto

feito com papelão para os tabuleiros e canudo para os pinos enrijecidos com cola quente, como mostra a figura 8.

Figura 8 - Tabuleiro feito em papelão e pinos em canudo



Fonte: Elaborada pela autora

Esta segunda possibilidade para um material de baixo custo entra em consenso com o praticado por Rêgo e Rêgo (2009) e os demais pesquisadores que atuam a frente de Laboratórios do Ensino de Matemática (LEM) em que de acordo com as características socioeconômicas da população público alvo, buscam a

[P]ossibilidade de produção e de massificação de materiais de baixo custo e grande potencial didático, dentro de padrões de segurança que não coloquem em risco o seu usuário, com um acabamento que torne as atividades a serem realizadas agradáveis aos sentidos, contribuindo para a formação do senso estético e direcionando a atenção e a percepção para os aspectos cognitivos a serem trabalhos. (Rêgo e Rêgo, 2009, p. 44)

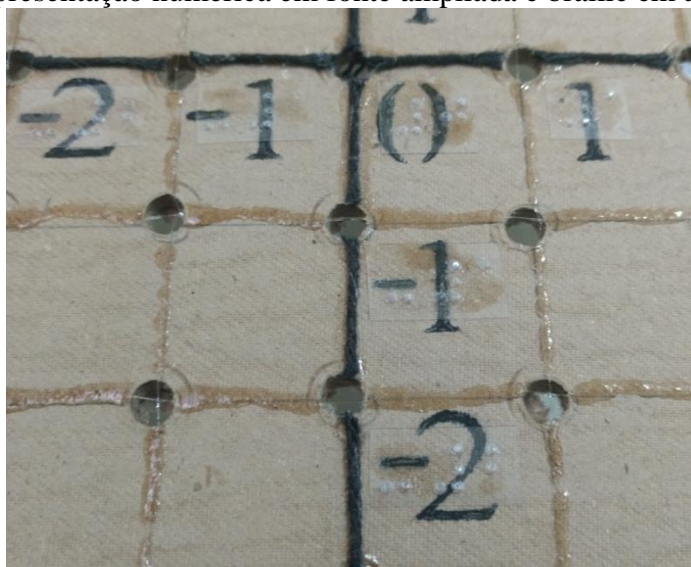
Pensando na acessibilidade do material tanto financeira quanto física, nessa segunda versão buscamos atrelar o baixo custo às necessidades táteis para os alunos com cegueira e visuais para os alunos com baixa visão.

3.1.4 Representação numérica;

Para que o material se tornasse acessível aos alunos videntes, com baixa visão e com cegueira total, a representação numérica necessitaria ser feita em tinta com fonte ampliada e em braille pois, “A disponibilidade de recursos que atendam ao mesmo tempo às diversas condições visuais dos alunos pressupõe a utilização do sistema braille, de fontes ampliadas e de outras alternativas no processo de aprendizagem”. (BRASIL, 2007, p.27) Aos alunos com baixa visão dispomos as numerações em dois tamanhos de fontes diferentes para ver qual

ficava mais confortável a sua leitura. Já para os alunos cegos foi feita a numeração em braille em folha de papel 120g ideal para a escrita braille, porém para que a legibilidade durasse mais tempo, optamos por fazer em acetato que por ser um material transparente facilitaria também na economia de espaço necessário para as duas escritas.

Figura 9 - Representação numérica em fonte ampliada e braille em acetato



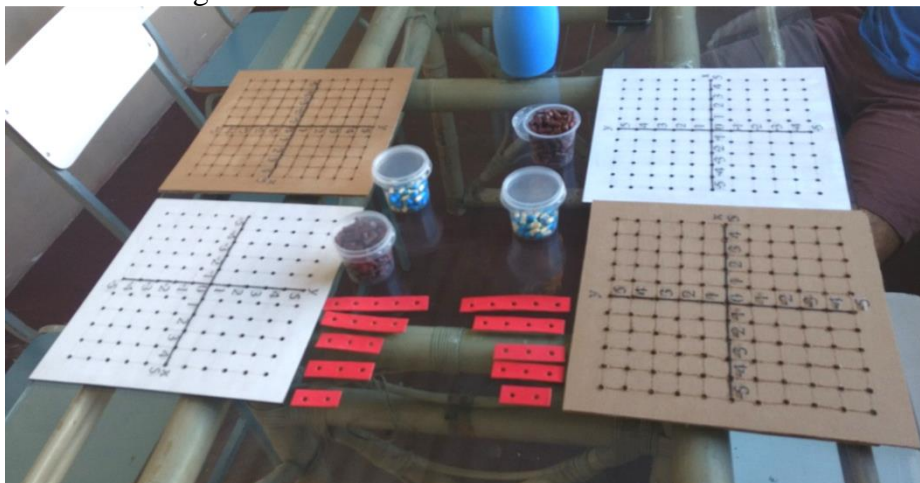
Fonte: Elaborada pela autora

Após estas modificações e ajustes, são componentes integrantes do kit Batalha Naval acessível à deficiência visual (Figura 10), os seguintes itens:

- 4 tabuleiros feitos em MDF/papelão. Tamanho: 31,5 x 31,5 cm; Distância entre os furos: 2,5 cm; Eixos em barbante; Linhas nos quadrantes em cola de silicone. Numeração dos eixos em números inteiros entre -5 e 5, em tinta e em braille (feito em acetato).
- 2 tabuleiros brancos para disposição das embarcações e 2 marrons para registrar os ataques feitos no adversário;
- 10 “embarcações” retangulares confeccionados em EVA, com papel Kraft em uma das faces para ficar mais firme. Sendo 5 embarcações para cada jogador/dupla:
 - 1 Rebocador: 2 furos
 - 2 Couraçados: 3 furos
 - 1 Cruzador: 4 furos
 - 1 Porta-aviões: 5 furos
- 68 pinos azuis – marcar embarcação atingida;

- 400 pinos marrons – marcar ataques que foram na água;
-

Figura 10 - Kit Batalha Naval acessível



Fonte: Elaborada pela autora

Buscamos sintetizar as regras do jogo para sua exposição não ficar tão cansativa nem atrapalhar a compreensão. Segue as regras utilizadas:

1. Cada dupla utilizará um tabuleiro para marcar a posição de cada uma das embarcações disponíveis (tabuleiro branco, à direita) e o outro tabuleiro servirá para o jogador marcar seus tiros contra o adversário (marrom, à esquerda);

2. Quando todos tiverem feito às marcações, estipula-se quem começa “atirando”, o atirador da vez deve dizer o par ordenado (x, y), necessariamente nessa ordem, onde dará seu tiro;

3. Caso o oponente acerte uma embarcação o jogador deverá dizer “embarcação”, caso erre o jogador fala “água”, quando o jogador acertar todas as partes de uma embarcação essa afunda;

4. A cada tiro certo, tem direito a dar mais um. Se o tiro for na água, passa a vez;

5. Vence a dupla que conseguir afundar todas as embarcações do adversário.

Mínimo de jogadores: 3 (2 jogadores e um juiz).

Máximo de jogadores: 6 (duas duplas adversárias e 2 juízes).

Não é permitido sobrepor as embarcações, nem colocá-las na diagonal, elas devem ser colocados de forma horizontal ou vertical.

A função do(s) juiz(es) é observar se os jogadores estão marcando corretamente as coordenadas em ambos os tabuleiros.

Vale lembrar que as modificações aqui apresentadas foram feitas a partir da opinião direta dos participantes, isto por que é importante que o jogo se adéque as necessidades sensoriais dos alunos diminuindo as dificuldades de aprendizagem muitas vezes ocasionada pela falta de informações acessíveis. Esta adequação deve considerar também a necessidade dos alunos videntes os quais aprenderam a utilizar o material didático em aula ministrada pelos alunos com deficiência, que será comentado mais ao final deste trabalho. Segundo Brasil (2007, p.26)

Recursos tecnológicos, equipamentos e jogos pedagógicos contribuem para que as situações de aprendizagem sejam mais agradáveis e motivadoras em um ambiente de cooperação e reconhecimento das diferenças. Com bom senso e criatividade, é possível selecionar, confeccionar ou adaptar recursos abrangentes ou de uso específico.

Deste modo, o intuito de fazer um material mais acessível possível aos dois públicos foi criar um ambiente em que a aprendizagem pudesse acontecer de forma lúdica e o mais importante, simultânea. No tópico a seguir iremos discutir sobre as características sociais e educativas dos protagonistas do nosso trabalho e como estas podem influenciar na sua aprendizagem.

3.2 Alunos com deficiência visual: Aprendizagem inclusiva

Levando em consideração que segundo Vygostky (discutido no capítulo anterior) o meio social no qual a criança se desenvolve influencia diretamente no seu processo de aprendizagem e segundo Minayo (2012, p.623)

É preciso ir a campo sem pretensões formais e ampliar o grau de segurança em relação à abordagem do objeto, inclusive, se possível, realizar algumas entrevistas abertas, promover o redesenho de hipóteses, pressupostos e instrumentos, buscando uma sintonia fina entre o quadro teórico e os primeiros influxos da realidade.

Dessa forma, buscamos traçar o perfil socioeducativo dos participantes, para compreender um pouco sobre suas vivências como alunos com deficiência inclusos na escola regular e o ensino-aprendizagem da matemática. Ressaltando que todos eles iniciaram os estudos na escola *locus* da pesquisa no 6º ano do Ensino Fundamental.

Arthur anteriormente estudou em outras duas instituições, uma pública e uma particular. A pública possuía uma sala de recursos multifuncionais, porém a particular não.

P: Sempre estudou em escola que tem AEE?

A: Não, mas minha mãe sempre foi aquela mãe que batalha sabe? Que discute mesmo, os professores me ajudavam lendo, ampliando as provas, mas porque minha mãe pedia, mas nunca teve isso não [AEE] era só pra mim.

P: Mas nas outras escolas, quando tua mãe não intervia, os professores faziam essas adaptações?

A: Eles tinham medo da minha mãe. Ela não chegava brigando, mas falava assim... Meio brava.

P: Ela sabia teus direitos né?

A: É. Principalmente porque era particular.

Percebemos através da fala de Arthur que para adquirir o seu direito de ter acessibilidade nessas instituições, foi necessário a intervenção de sua mãe ao precisar pedir aos professores que fizessem provas ampliadas ou a leitura das provas e atividades diretamente para ele. Fato que aparenta não ocorrer para os demais alunos que possuíam necessidades educacionais especiais, pois afirma que “nunca teve isso não [AEE] era só pra mim”, mas considerando que o direito de ter essa adaptação está mais ligada ao fato da escola ser particular “É, principalmente porque era particular” do que por ser direito adquirido por lei. Esta situação nos remete a fala de Fernandes e Healy (2007 apud FERNANDES, 2017, p.82) ao dizer que

Quando falamos de inclusão educacional, não podemos acreditar que basta efetivar a matrícula daqueles que têm necessidades educacionais especiais em uma sala comum. Com essa atitude estaríamos, no máximo, integrando esses educandos. Respeitar a diferença significa, entre outras coisas, não subestimar as possibilidades e nem superestimar as dificuldades. Para que educandos com deficiência se desenvolvam, aprendam e conquistem autonomia, precisamos nos centrar na minimização de suas desvantagens e investir na equiparação de oportunidades. Desse modo, o que deve nos preocupar são as ações efetivas que influenciam a prática educacional vigente.

Carla ficou cega quando ao nascer prematura foi posta em uma incubadora por três meses. Por negligência, não foi colocada proteção em seus olhos e com isso, a luz da incubadora prejudicou a sua pupila. Apesar de não ter nascido já com a deficiência, é considerada como uma cegueira congênita e não adquirida, pois a perda da visão até os 3 anos de idade é considerada como congênita pelo fato de que não há uma retenção de imagens visuais, ou seja, memória visual para construções mentais.

Quando a perda total ou parcial da visão ocorre desde o nascimento ou nos primeiros anos de vida, a criança desenvolve um modo particular de ver as coisas ao redor, de explorar, de conhecer o entorno. Ela aprende a interagir com as pessoas e objetos a sua maneira, usando os sentidos remanescentes para perceber, organizar, compreender e a interagir, a conhecer, a saber e desenvolver-se como toda criança (BRASIL, 2010, p.8)

Ela estudou até o 5º ano do Ensino Fundamental em sua cidade de origem, esta escola não possuía atendimento educacional especializado nem professores preparados para lidar com sua deficiência, então para que conseguisse acompanhar as atividades em sala de aula, sua irmã mais velha a acompanhava nas aulas e fazia as transcrições e leituras necessárias. Carla aprendeu a ler e escrever em *braille* aos 8 anos de idade e ensinou o sistema de escrita a sua irmã para que pudesse lhe dar esse auxílio. SILVA; VIANA; CARNEIRO (2011, p.11) afirma que

[...] o meio externo, a maneira como o ser humano é acompanhado em seu desenvolvimento, os fatores sociais, o acompanhamento dos pais e o interesse do indivíduo em lutar pelo aprendizado, leva o adolescente a descobrir novos rumos no aspecto do desenvolvimento cognitivo.

Percebemos que o fato dela ter ensinado *braille* a sua irmã foi a forma pela qual buscou um novo rumo para seu desenvolvimento, tendo em vista que sem esse auxílio familiar e sem força de vontade em lutar por sua aprendizagem, provavelmente teria mais prejuízos cognitivos devido a falta de profissionais qualificados para lhe proporcionar conhecimento concomitantemente aos demais estudantes. Ao ser questionada sobre o desenvolvimento em sala de aula ela responde:

É muito complicado pra mim, porque ele fala 'aqui é um triângulo', aí faz no quadro, mas a gente não tá vendo como é um triângulo. É complicado porque a gente não tá tocando pra ver como é.

Costumeiramente, nós professores, ao explicar o que foi exposto no quadro utilizamos expressões como “aqui vocês podem ver que...”, “passei o 1 pra cá”, “corta aqui”, “cancela esse”. Mas observe que essas expressões ditas sem um contexto são tão confusas quanto dizê-las para quem não pode enxergar o que está sendo mostrado, afinal, o que posso ver aqui? Passo o “1” pra onde? Corte o que? Cancelo quem? Dessa forma, se o professor desenha um triângulo no quadro e diz apenas que o fez, sem dar mais detalhes ou mostrá-lo fisicamente, ocorre uma barreira de aprendizagem para este aluno, pois sabemos que um triângulo pode ser definido como um polígono formado por três lados e três ângulos internos, mas ainda dentro dessa definição um triângulo pode ser classificado como isósceles, escaleno ou equilátero, o que pode ter grande influência no resultado. Observação semelhante a essa vemos na seguinte fala de Bernardo

Vou na cadeira dele tirar dúvida, porque o que tá no quadro eu não consigo ver ele explicando, quando ele diz corta esse número aqui, multiplica esse

com esse, não sei quais são pra multiplicar, só pego mesmo quando ele mostra no caderno.

Ao se referir a “Que cuidados devemos ter com a comunicação oral em relação aos alunos cegos?” sendo esta considerada uma pergunta frequente ao se tratar da educação desses discentes, BRASIL (2007, p.35) comenta que

A atitude dos professores é muito importante e decisiva para uma comunicação efetiva e motivadora da aprendizagem. Neste sentido, salientamos o cuidado de nomear, denominar, explicar e descrever, de forma precisa e objetiva, as cenas, imagens e situações que dependem de visualização. Os registros e anotações no quadro negro e outras referências em termos de localização espacial devem ser falados e não apontados com gestos e expressões do tipo aqui, lá, ali, que devem ser substituídas por direita, esquerda, tendo como referência a posição do aluno.

Sendo as pessoas com deficiência visual, dependentes dos seus sentidos remanescentes como principalmente o tato, Carla considera o material concreto adaptado uma forma de suprir parte dessa lacuna no ensino, passando para o professor a responsabilidade de tornar a aula acessível a todos que estão presentes em sala de aula, porém julgando ser falta de vontade dos docentes em fazer tal adaptação dos materiais necessários ao afirmar que “É só no imaginário, os professores eram pra fazer tudo adaptado pra a gente acompanhar quando tivesse explicando, *mas não querem...*”. Em um cenário ideal e em teoria

A elaboração dos planos curriculares adaptados deve: manter os objetivos e a ordem prevista para o nível de ensino; ir ao encontro da destreza háptica e capacidade visual do aluno; conter situações de partida para o ensino/aprendizagem no domínio háptico e visual, bem como no treino ao nível da manipulação de objetos (cegueira); ter tarefas adaptadas à mobilidade e psicomotricidade dos alunos cegos; respeitar o ritmo, eventualmente mais lento, de aprendizagem e execução na matemática dos alunos com problemas visuais; intensificar gradualmente o uso de gráficos e figuras bidimensionais; incluir atividades de enunciado conciso e direto, de modo a evitar um elevado número de cálculos auxiliares; exigir o recurso sistemático de materiais adaptados à baixa visão e cegueira e, por último, o professor deve praticar uma metodologia diferenciada em sala de aula. (DIAS, C., 2012, p.45-46)

Porém, Pontuschka (2009, apud NASCIMENTO, 2017) destaca que embora ao longo dos anos houve significativo avanço no que se refere aos debates teóricos e metodológicos em oposição aos métodos tradicionais de ensino, ainda existem fatores no contexto real das escolas que dificultam uma participação mais efetiva do professor na individualidade de seus alunos, pois há

[P]recárias condições de trabalho oferecidas pelas escolas, ao número elevado de horas que se viam obrigados a cumprir e ao grande número de alunos em sala de aula. Os salários não condiziam com a necessidade de sobrevivência do professor e de sua contínua atualização para o exercício consciente da docência (PONTUSCHKA, 2009 apud NASCIMENTO, 2017, p.38-39).

Além dos outros fatores citados no capítulo 2 do presente trabalho. Daniel aprendeu a ler e escrever em Braille aos oito anos de idades no Instituto dos Cegos. Durante as aulas precisa do auxílio de outro colega para transcrever o conteúdo que está sendo exposto no quadro e prefere levar o notebook para sala de aula para facilitar e agilizar a transcrição, ao invés de utilizar o sistema Braille.

P: Como faz para acompanhar as aulas?

D: Olha, é um pouco complicado, inclusive eu tive dificuldade em uma prova que eu fiz semana passada. Porque assim... como é muito gráfico, ele [professor] não faz uma adaptação... aí é difícil pra a gente entender, as fórmulas e tudo mais, mas... vai tentando levar né?

P: As provas são em braille?

D: Não. Alguém tem que ler pra mim. Mas foi bem difícil na prova porque tem gente que lê bem, consegue ler direitinho, mas tem gente que por ser matemática é mais complicado.

P: Você acha que se fosse, por exemplo, um leitor que soubesse mais de matemática seria melhor?

D: Provavelmente sim, porque eu não sei explicar a fórmula pra pessoa colocar no papel, e se ela não souber do que eu tô falando aí complica porque se ela não sabe e eu não sei explicar pra ela como ela vai ter que colocar no papel...

Podemos perceber através da fala de Daniel que o fato de não ter uma prova adaptada em braille ou ao menos gráficos e fórmulas adaptadas, é um fator que prejudica seus resultados nos testes bimestrais. Segundo Brasil (2007, p.25) “os esquemas, símbolos e diagramas presentes nas diversas disciplinas devem ser descritos oralmente. Os desenhos, os gráficos e as ilustrações devem ser adaptados e representados em relevo.”. A ausência desse material torna necessário o acompanhamento de um leitor, que nesse caso não é o profissional qualificado para exercer essa função, mas sim um colega de turma que se dispõe a fazer tal papel.

Porém, por não ter experiência em uma leitura descritiva e detalhada, algumas informações se perdem e dificultam o entendimento da questão por parte do aluno cego, como a interpretação de gráficos ou fórmulas “porque tem gente que lê bem, consegue ler direitinho, mas tem gente que por ser matemática é mais complicado”. A linguagem matemática falada se torna uma barreira, pois se “eu não sei explicar a fórmula pra pessoa colocar no papel, e se ela não souber do que eu tô falando, eu tô ferrado”. Dessa forma, a

adaptação seria um meio de gerar independência para o aluno com cegueira respondê-la sem necessitar obrigatoriamente de um leitor. Com relação ao desempenho em sala de aula, Daniel comenta:

A única coisa que a gente pode recorrer são as videoaulas que encontra na internet porque se for depender só de explicação, tem professor que não consegue explicar em sala de aula, também tem uns alunos que dão trabalho, fazem barulho aí atrapalha. Acaba que a gente sente um pouco ausente nessas matérias, tem um pouco mais de dificuldade.

Como o aluno com deficiência visual depende dos demais sentidos para perceber o mundo ao seu redor, para que ele possa compreender o que está acontecendo no ambiente, faz-se necessário silêncio suficiente que lhe proporcione concentração na fala do professor e com isso, uma sala barulhenta dificulta esse processo. Atrelado ao fato de ter professores com falhas didáticas ao se tratar da aprendizagem destes alunos, Daniel diz que eles não conseguem explicar em sala de aula como segue também o seguinte diálogo.

D: Ele [professor] explica no quadro pra toda a turma, depois que termina a explicação chega pra mim e pergunta se entendi. Aí ele tenta explicar novamente só pra mim

P: Depois da aula?

D: Não, durante as aulas, mas basicamente ele só repete a explicação.

P: Te dando mais detalhes?

D: Assim... eu não sei se esse professor já tem experiência com alunos cegos, ou como foi a formação dele. Não tive tanto problema com os outros professores. Vou te jogar a real, nessas escolas não tem professor que chegue pra a gente pra ensinar a matéria pra valer, ou seja, a gente passa na matéria de matemática, mas é aquele passar que o professor vai lá e passa, porque geralmente os professores colocam a gente pra fazer a prova em dupla então não tem muito o que fazer.

P: Vocês com um vidente?

D: É. A gente tem que tentar aprender de alguma forma, tentar ouvir as explicações e tentar deduzir alguma coisa, tentar produzir alguma coisa. Por exemplo, ano passado as quatro notas dos quatro bimestres eu “ganhei”. Não vou mentir, eu e um baixa visão que estudava comigo. O professor colocava lá um 7 e pronto, fechou.

No dizer: “Depois que termina a explicação chega pra mim e pergunta se entendi”, podemos perceber que o professor tem a preocupação de saber se o aluno compreendeu o que foi explicado, porém não conhece uma forma mais adequada e adaptada a realidade de seu aluno de transmitir o conhecimento, então “basicamente ele só repete a explicação”. Esse é um fator preocupante, pois “[O] professor que tenta conseguir isso [transmissão de informações] habitualmente mais não consegue da criança do que um verbalismo vago, um pitacismo que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade

só encobre um vácuo.” (VYGOTSKY, 2007 apud NASCIMENTO, 2017, p.43). Ou seja, no ato de apenas repetir a explicação ou tentar fazer com que o aluno se limite a reproduzir aquilo que está sendo transmitido, o professor cria somente uma simulação de conhecimento, mas que na verdade nada foi aprendido.

A inexperiência do professor diante dessa situação acaba refletindo diretamente nos resultados e aprovação sem avaliações equivalentes aos demais alunos. Daniel afirma que algumas vezes as provas são feitas em dupla “então não tem muito o que fazer”, em outros casos, o professor atribui a nota mínima para a aprovação (sete) sem que se faça um teste oficial para validar a nota assim como é feito com os videntes. No entanto, o professor deveria desempenhar “[U]m papel fulcral na criação de programas adaptados ao nível operatório dos alunos e de métodos de avaliação flexíveis capazes de aferir o desenvolvimento cognitivo dos alunos” (SOUSA, 2005, p.15)

O fator inclusão exclusão é percebido em vários discursos dos alunos o que demonstra uma inclusão sustentada por aparências em que os alunos frequentam classes regulares de ensino, mas não tem o mínimo de suporte para seu desenvolvimento como estudante (COMARU, 2006). Na frase: “Nessas escolas *não tem professor que chegue pra a gente pra ensinar a matéria pra valer*”, destacamos esta frase por considerarmos de impacto na realidade destes alunos, o que reflete o descaso dos docentes em buscar formas de o conhecimento também chegar até eles sem que seja necessário se contentar em “tentar deduzir alguma coisa”. Enquanto Arthur estuda em uma turma diferente da de Daniel e conseqüentemente, com um professor diferente do dele, mas percebemos semelhança ao se tratar de sua relação com o atual professor, Arthur diz:

O professor não amplia a letra não. Acho que ele não sabe do problema da gente, não tá ciente, e ele nunca deu aula a nenhum aluno com deficiência. Não entende nada de deficiência, eu sou o primeiro aluno dele assim. Aí ele não sabe ampliar uma prova, não sabe ditar ou perguntar se tá grande o suficiente, eu tenho que pedir. A gente muitas vezes fica dependendo dos outros pra saber o que tem no quadro, isso é muito chato. Ele podia em uma atividade de figuras, gráficos, ou ditar com bastante detalhe ou mostrar os detalhes como é, tipo um triângulo, mostrar concretamente. Gráfico, por exemplo, eu sei como é, mas o pessoal cego não sabe, porque não dá pra ver né?!

No trecho: “Não entende nada de deficiência”, vemos a similaridade do problema gerado pela falta de informação sobre as necessidades básicas para o aprendizado. Arthur por ter baixa visão, em teoria, necessitaria de adaptações até mais simples de serem feitas a exemplo: “ele não sabe ampliar uma prova, não sabe ditar ou perguntar se tá grande o

suficiente, eu tenho que pedir”, diferente do caso de Daniel que é cego total e careceria de um processo maior de adaptação do material. Mesmo que o professor não disponha de tempo para criar materiais adaptados, já que existem recursos específicos devidamente adaptados para a aprendizagem de conteúdos matemáticos tais como Blocos Lógicos (geometria), o material dourado (números/álgebra), o Soroban (cálculo), o Cubarítmo (cálculo), o Multiplano (funções e gráficos) e o Tangram (geometria plana), mas que não são explorados pelos professores como deveria ou poderia. (DIAS, C., 2012)

Por esse fato, Arthur acaba tendo que pedir auxílio aos colegas para “saber o que tem no quadro, isso é muito chato”. Ele sugere que uma solução seria mostrar concretamente o que está sendo exposto, principalmente ao se tratar de conteúdos mais visuais como figuras ou gráficos que com seu resquício visual argumenta: “eu sei como é, mas o pessoal cego não sabe, porque não dá pra ver né?!”. Fernanda que tem baixa visão, porém com pouquíssimo resquício visual também tem opinião similar aos anteriores ao dizer que:

É um pouco complicado, quando vai fazer uma prova, ou exercício, a gente tenta fazer normal, mas quando é algo pra explicar mesmo, ele fica sem saber por que não tá muito acostumado a lidar com a gente, eu tô sendo aluna dele pela primeira vez, aí ele não sabe muito bem a didática.

Com relação às provas, Fernanda aponta uma situação ocorrida durante uma das avaliações em que o professor optou por ditar as questões enquanto ela ia escrevendo em braille utilizando reglete e punção

Fiz uma prova dele semana passada, ainda tenho que transcrever, porque eu fiz em braille, prova de matemática em braille é meio difícil de transcrever porque tem que ter muita habilidade com os símbolos matemáticos. Aí tava pensando em da próxima vez não fazer em braille, vou arrumar outro jeito porque toda vez é esse ‘muído’ de transcrever as provas pra corrigir porque ninguém aqui é muito adaptado aos símbolos matemáticos. Ele foi ditando pra mim transcrever mas é ruim porque a pessoa copia a pergunta e tem que ter a resposta, porque o resto do pessoal não, eles tem as perguntas ali e só responde. A gente ainda tem que copiar as perguntas

A linguagem matemática em braille possui um código específico chamado de Código Unificado de Matemática – CMU que teve sua última atualização em 2006, e embora o ideal de que por existir, deveria ser ensinada ao aluno pois a aprendizagem pelo tato é para o aluno cego tanto quanto a aprendizagem escrita no quadro ou a tinta, é para o aluno vidente. “A não existência de orientações metodológicas para o ensino dos conteúdos de matemática com recurso à grafia matemática braille e aos sistemas de compensação tátil e auditivo podem comprometer o ensino destas crianças.” (DIAS, C., 2012, p.42-43). Além disso, não são todas

as pessoas com deficiência visual que tem seu domínio como podemos notar na fala de Fernanda: “ninguém aqui [no Instituto dos Cegos] é muito adaptado aos símbolos matemáticos”.

Notamos a dificuldade na realização de uma prova quando tem que ser ditada, escrita em braille, respondida em braille e ser novamente transcrita para tinta para que possa ser corrigida, processo que pode durar dias para chegar ao produto final, a medida em que para os demais alunos tudo isso se resume a entregar impresso e ser respondido na mesma folha em tempo máximo de uma ou duas aulas. A este respeito, BRASIL (2007, p.26) diz que

A adaptação e produção de material, a transcrição de provas, exercícios e de textos em geral para o sistema braille podem ser realizadas em salas multimeios, núcleos, serviços ou centros de apoio pedagógico. Se não houver ninguém na escola que domine o sistema braille, será igualmente necessário fazer a conversão da escrita braille para a escrita em tinta. [...]Convém observar a necessidade de estender o tempo da avaliação, considerando-se as peculiaridades já mencionadas em relação à percepção não visual. Os alunos podem realizar trabalhos e tarefas escolares utilizando a máquina de escrever em braille ou o computador, sempre que possível.

Por sua vez de acordo com grau de acuidade visual, Arthur e Bernardo (que também tem baixa visão) quando estão utilizando óculos de grau, dependendo da cor do lápis, do tamanho da letra, da luminosidade, entre outros fatores, conseguem transcrever o conteúdo diretamente do quadro, porém quando estas condições não são favoráveis, eles muitas vezes optam por tirar foto do que foi escrito e fazer a ampliação no celular para evitar ao máximo a necessidade de pedir ajuda. Sobre a utilização de óculos de grau, BRASIL (2007) reafirma que esse elemento por si só não é suficiente para suprir a lacuna na aprendizagem causada pela visão reduzida.

Convém lembrar também que o uso de lentes, lupas, óculos, telescópios representa um ganho valioso em termos de qualidade, conforto e desempenho visual para perto, mas não descarta a necessidade de adaptação de material e de outros cuidados. (BRASIL, 2007, p.19)

Arthur e Bernardo também não sabem ler nem escrever em braille, nem têm interesse em aprender. Elias que também tem baixa visão, assim como os anteriores, utiliza o celular para ampliação, porém ele não usa óculos. Ele dispõe do auxílio de um colega que senta ao seu lado na sala de aula e lê o que está exposto no quadro ou então faz o acompanhamento da fala do próprio professor. A dependência de outra pessoa para ditar é um fator recorrente nos pontos negativos apontados pela maioria deles, como pôde ser constatado nas falas anteriores e no seguinte diálogo com Daniel.

P: Não tem livro adaptado?

D: Não, isso é um problemão porque sempre depende de alguém pra ler pra você, até pra ditar os exercícios que o professor coloca no quadro, aí tem que chamar um aluno pra dizer pra mim, mas nem sempre vão com boa vontade.

A ausência de um livro transcrito para o braille dificulta ainda mais a independência dos alunos cegos pois obviamente eles não tem acesso a nenhum tipo de informação em um livro apresentado apenas de forma impressa. Ao serem perguntados sobre o estudo de plano cartesiano e gráficos, todos os participantes disseram não ter estudado ou não se lembrar do conteúdo como pode ser visto a seguir:

A - Lembro que estudei alguma coisa disso, mas não me pergunte nada sobre função não que não sei mais. Os gráficos também só não pros cegos.

B: Lembro de ter estudado isso não.

C: A gente não teve contato, fica só no imaginário mesmo, é muito complicado.

D: Talvez eu possa saber de ter pego em algum lugar mas de ter estudado na escola, não.

E: Não me lembro de ter estudado, quando é gráfico ele [professor] só explica no quadro mesmo.

F: Gráfico é muito difícil, não tinha adaptação nenhuma, só no quadro mesmo, mas não dá pra a gente ver né?

Devido a enorme quantidade de matérias que os estudantes são apresentados durante todo seu período escolar, é natural que alguns conceitos, propriedades ou simplesmente o nome do conteúdo não seja lembrado depois de certo tempo, porém ao ser exposto alguns exemplos ou sua estrutura pode ser que retomemos a memória de que já fomos apresentados àquela determinada situação-problema. Por isso, diante dessas respostas, achamos necessário fazer uma atividade de sondagem para verificar o nível de conhecimento destes alunos a respeito do conteúdo Matemático Plano Cartesiano, foco desta pesquisa.

3.2 Plano cartesiano: Sondando dificuldade dos alunos

A atividade de sondagem teve como intuito avaliarmos noções básicas entre os participantes, alunos com deficiência visual da rede estadual de ensino na disciplina de Matemática, referentes ao conteúdo de Plano Cartesiano. Com os resultados identificamos as dificuldades enfrentadas pelos alunos acerca deste conteúdo, averiguando quais situações deveriam ser revisadas e aprofundadas durante a realização da pesquisa. Para este teste elaboramos três questões envolvendo a localização de pares ordenados e localização de pontos nos quadrantes do Plano Cartesiano. A atividade foi entregue em braille aos discentes

cegos e com letra ampliada para os alunos com baixa visão, pois dessa forma, todos teriam mais autonomia na leitura e interpretação textual. As questões com suas respostas foram registradas no tabuleiro, adaptado e construído para esta pesquisa, apresentadas a seguir:

1. Localize os seguintes pares ordenados no plano cartesiano

- | | | | |
|----|---------|----|----------|
| a. | (-5, 4) | d. | (0, -3) |
| b. | (4, 3) | e. | (-4, -5) |
| c. | (4, -3) | f. | (2, 0) |

O objetivo desta questão é verificar se o estudante consegue localizar os pontos no plano cartesiano a partir de sua coordenada. Com suas respostas consideramos importante perceber se os alunos cegos ou com baixa visão compreendiam a diferença de localização do ponto, quando um determinado número aparece como abscissa (x) ou ordenada (y), utilizando-se números iguais seriam desafiados a pensarem sobre a ordem em que o número aparece no par ordenado. Para isso, pedimos que fosse localizado no plano cartesiano seis pares ordenados, em que as letras “b” e “c” têm números iguais na mesma ordem, mas apresentam sinais diferentes. Nas letras “a” e “e”, tendo números iguais com variância de sinais e mudando a ordem. E nas letras “d” e “f”, também, trabalhando a mudança de ordem nos pares referentes a coordenada do número “0”, para que estes alunos fossem desafiados a pensar sobre o não deslocamento em um dos eixos do plano.

Nesta primeira questão, Daniel passou alguns minutos em silêncio, analisando-a, tentando pensar em soluções, mas sem externar possibilidades.

P: Está tentando criar uma lógica?

D: Não sei se vou acertar, é a primeira vez que ‘tô’ respondendo uma questão dessa. Porque assim... Tem um lado positivo e um negativo, certo? Aí a questão diz pra localizar os pares, eu queria saber se esse lado negativo também ‘tá’ incluído.

P: Está incluído sim.

D: Eu não tinha observado que não eram só os números pares em si.

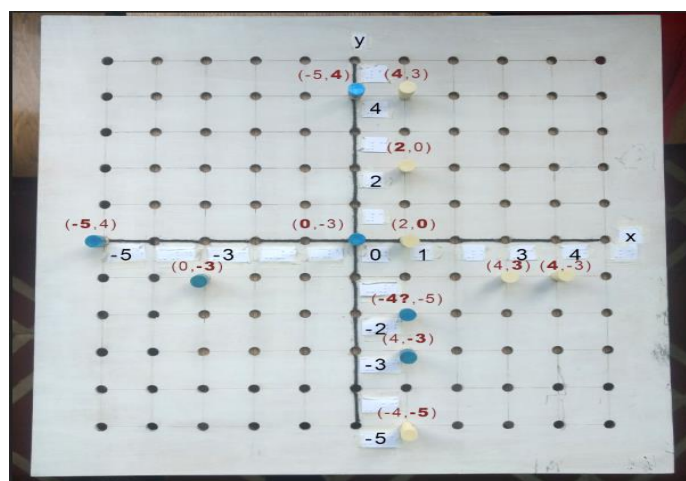
Percebemos através de sua fala, que Daniel hesitou em responder rapidamente: “a primeira vez que tô respondendo uma questão dessa”. Com isso, surgem as dúvidas: “queria saber se esse lado negativo também tá incluído” e “não tinha observado que não era só os números pares em si”.

Pelas dificuldades que observamos durante a aplicação da atividade, Daniel aparenta ter tido o primeiro contato com este conteúdo, conseqüentemente, com seus

termos. Podemos interpretar que Daniel não associou o termo “*par ordenado*” ao conceito referente ao conteúdo de plano cartesiano, o qual pode definir um par ordenado ou coordenada de um ponto como uma estrutura do tipo $P: (x ; y)$, em que a primeira posição é a quantidade de unidades em relação à Origem “O” do ponto “P” no eixo das abscissas (X); a segunda posição é a quantidade de unidades em relação à Origem “O” do ponto “P” no eixo das ordenadas (Y), mas ao conceito de números pares, o qual dado um número “p”, pertencente ao conjunto dos números inteiros, “p” será par se “ $p = 2n$ ”.

Sendo assim, o fato de perguntarmos ao aluno se o lado negativo, também, está incluído, interpretamos que ele desconsidera o fato de que exista classificação de número ímpar ou par no conjunto dos números inteiros negativos. Para a resolução desta questão sobre a localização dos pares ordenados no plano cartesiano, pedimos que todas as alternativas fossem registradas continuamente, ou seja, para responder a letra “b”, não retirar o pino referente a resposta da letra “a”. Como não dispomos de alternativas com coordenadas iguais - dois pares ordenados (x, y) e (r, s) são iguais somente se “ $x = r$ e $y = s$ ” - o registro dessa forma não seria problema. Na figura 11, apresentamos a resposta completa de Daniel. Ao registro, acrescentamos por edição os pares ao qual ele quis se referir com determinado pino destacando em negrito o elemento correspondente de acordo com seu raciocínio.

Figura 11 - Resposta de Daniel para a 1ª questão da atividade de sondagem



Fonte: Elaborada pela autora

Notoriamente, Daniel não compreendia que *par ordenado* refere-se a um único ponto, pois para cada uma das alternativas, registrou sua resposta através de dois pinos,

um para o primeiro número (x) e outro para o segundo número (y), apenas localizando onde havia o número desejado e registrando-o em qualquer um dos eixos.

Ao registrar os resultados para as letras “a” (-5,4) e “b” (4,3), desconsiderando a ordem dos elementos, sua estratégia de resposta gerou uma confusão em seu raciocínio ao precisar registrar a letra “c” (4, -3). Ele responde “não tem mais outro 4. E agora? não tem mais o que fazer, já tá ocupado”. Por apresentarmos três alternativas seguidas em que o número 4 estava presente em alguma das ordens, Daniel ficou em dúvida sobre como acrescentar o quinto pino (considerando dois pinos para cada alternativa) e, apontando para os pontos fora dos eixos, pontos dos quadrantes, pergunta “E esses aqui? por aqui? como vou saber os números?”.

Por se tratar de atividade de sondagem, não podíamos ainda lhe explicar. Entretanto, ele afirma “ahh! Acho que agora tô entendendo” e passa a colocar os pinos das alternativas seguintes no ponto imediatamente a direita do eixo “y” e abaixo do eixo “x”.

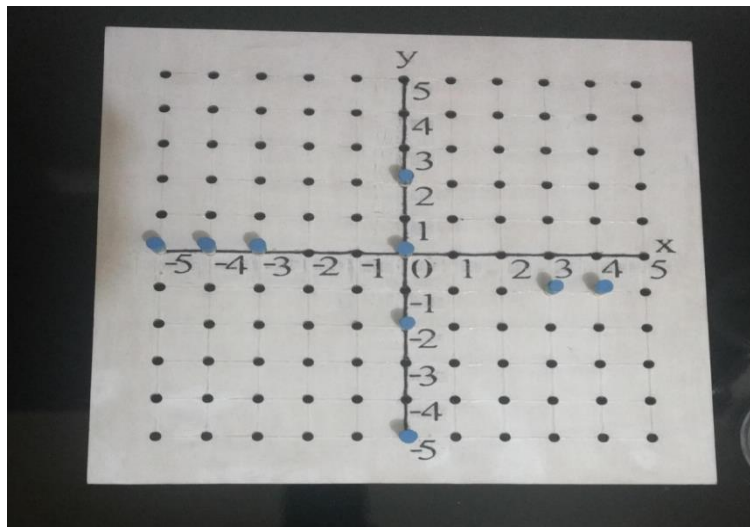
Olha, teve muitos números repetidos. Por exemplo, esses dois aqui, tava todos os [números] 4 preenchidos e esse aqui não tem sinalização né? [Aponta para ponto fora do eixo] Então a lógica que tive é que como esse aqui não tem sinalização e o 4 já tá preenchido e esse aqui tava logo atrás do 4, então esse pode representar o 4.

Das alternativas “d” (0,-3) e “f” (2,0), surgiram as dúvidas: “Qual é o buraco que representaria o “0” que eu não sei?” Respondo que o “0” para ambos os eixos, está localizada na interseção entre eles. O participante marca o “0” do par (0,-3) na origem do plano (0,0) e, com isso, volta ao problema anterior por “já tá “ocupado”. Para responder a letra “f”, utiliza o mesmo raciocínio “não tem outro 0 né? Então vou no buraco que tá mais próximo do 0”

Bernardo usou os pontos dos eixos para marcar os números que eram ditos, com exceção dos pontos abaixo de 3 e 4 do eixo “x”, marcados aleatoriamente. Em alguns casos, quando em um eixo ele já havia marcado, por exemplo, o número “-5” e, em outro par ordenado, o número “-5” fosse novamente citado. Bernardo recorria ao outro eixo para marcar tal ponto, igualmente, desconsiderando as possibilidades de utilizar os quadrantes. Porém em outros casos, sem estabelecer critério, ele explica “Tipo aqui ô, na “c” são os pontos 4 e -3 e, na “d” é 0 e -3, então, eu só marco o -3 uma vez” e, ao responder dessas duas formas, como podemos ver na figura 11, o que resultaria em 12

pinos (ao colocar dois pinos para cada par ordenado, equivalente ao processo feito por Daniel) apresenta-se apenas 9 pinos.

Figura 12 - Resposta de Bernardo para a 1ª questão da atividade de sondagem

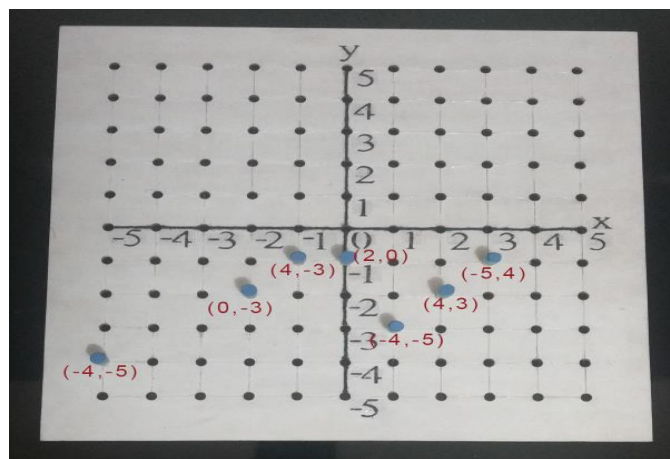


Fonte: Elaborada pela autora

Bernardo comenta “De acordo com os números aí na atividade eu ia só marcando aqui, tipo assim, 0,2,-3,-3,-4,-5, -5, 3 e 4.” De acordo com as alternativas das letras “a” a “f” da questão discutida, não há nenhum par que apresenta o número -2. Durante sua explicação percebemos que Bernardo marcou equivocadamente o -2 do eixo “y” como sendo o ponto -3 ao apontá-lo durante a fala anterior.

Elias ao se deparar com um exercício de conteúdo desconhecido e ser perguntado sobre a lógica utilizada para responder a questão de localização dos pares ordenados no plano, afirma que o resultado “foi no chute, eu não sabia de nada mesmo”. Ele utilizou apenas um pino para cada alternativa, com exceção do ponto $(-4,-5)$, diferentemente de Daniel e Bernardo, respondendo de forma totalmente aleatória como demonstra a figura 13.

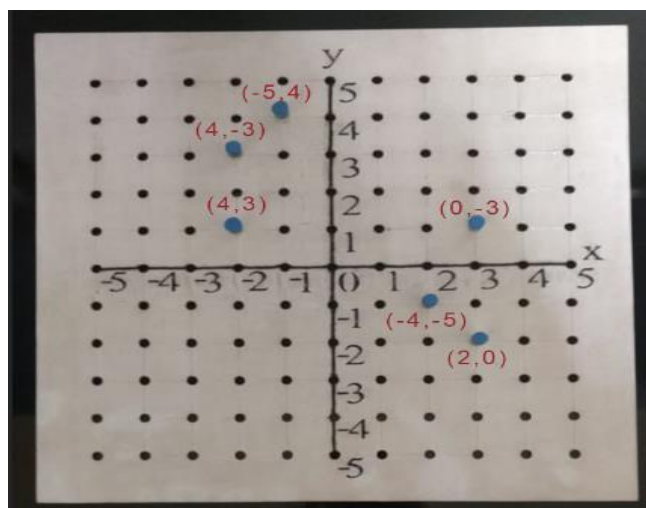
Figura 13 - Resposta de Elias para a 1ª questão da atividade de sondagem



Fonte: Elaborada pela autora

Carla, da mesma maneira que Elias utilizou apenas um pino para cada alternativa e marcou pontos aleatórios no plano cartesiano para representar os pares ordenados da primeira questão. Como mostra a figura 14.

Figura 14 - Resposta de Carla para 1ª questão da atividade de sondagem



Fonte: Elaborada pela autora

Na segunda questão da atividade da sondagem solicitamos que os respondentes dissessem em qual quadrante se encontraria cada par ordenado. Ao perceber através das respostas da primeira questão que os alunos não tinham um bom conhecimento sobre o conteúdo, achamos necessário explicar ao menos a ordem dos quadrantes no plano. Para que eles tentassem criar sua lógica para as respostas.

2. Em quais quadrantes estão localizados os pontos:

a) (-2, -4)

d) (2, -5)

b) (3, 1)

e) (5, -3)

c) (0,5)

No quadro 7 que segue, representamos as respostas dos alunos para a questão mencionada anteriormente, tomando a segunda coluna como referência da resposta esperada para cada alternativa.

Quadro 4 – Respostas dos alunos para “Em quais quadrantes estão localizados os pontos”

Em quais quadrantes estão localizados os pontos:	Respostas esperadas	Daniel	Bernardo	Elias	Carla
a)(-2, -4)	3° quadrante	Em cima do eixo Y, na parte negativa	4° quadrante	3° quadrante	1° quadrante
b)(3, 1)	1° quadrante	Em cima do eixo Y, parte positiva	Sei não, porque o 3° e 1° só tem sinal positivo e negativo	4° quadrante	2° quadrante
c)(0,5)	Eixo Y	Em cima do eixo Y, parte positiva	4° quadrante	1° quadrante	3° quadrante
d)(2, -5)	4° quadrante	Em cima do eixo Y, parte negativa	3° e 4° quadrantes	3° quadrante	4° quadrante
e)(5, -3)	4° quadrante	Em cima do eixo Y, parte negativa	1° e 4° quadrantes	1° quadrante	1° quadrante

Fonte: Elaborada pela autora

Decidimos organizar as respostas em forma de quadro para que pudéssemos ter uma visão mais geral. Das respostas de Daniel, podemos perceber um padrão, pois mesmo com nossa demonstração da ordem dos quadrantes, nas cinco alternativas ele optou por dizer que os pares estariam em cima do eixo ao invés de numerá-las por quadrantes. Tal fato pode ser justificado com seu comentário ao final da atividade

A lógica que usei pelas primeiras questões foi eu me basear na reta vertical, por exemplo, o número de menos tava por aqui e o positivo por aqui.

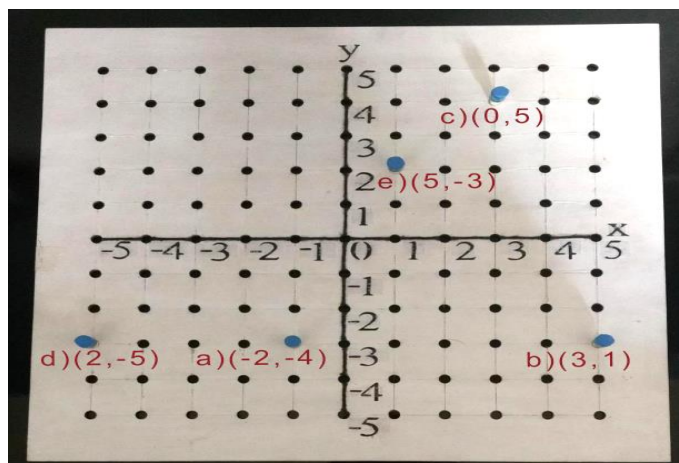
A partir dessa lógica, podemos perceber que nas alternativas “a”, “d” e “e” em que pelo menos um dos números tinha valor negativo, ele respondeu que estaria na parte negativa do eixo. Nas letras “b” e “c” nas quais não havia números negativos, apontou para a parte positiva do eixo, o que coincidentemente, condiz com a resposta esperada para a letra “c”. E em todas as respostas utilizou apenas o eixo “Y” por ter sido parte do seu raciocínio fazer esta associação como relatado em sua fala “A lógica que usei pelas primeiras questões foi eu me basear na reta vertical”

Percebemos que para algumas das respostas, Bernardo ainda considera a possibilidade de se interpretar o par ordenado separando seus elementos e aparenta considerar o local onde o número está representado no tabuleiro para definir o seu quadrante, porém mudando o eixo ao qual se refere, por exemplo, nas letras “c”, “d” e “e”. Na letra “c” (0,5) Bernardo afirma que o número 0 está no quarto quadrante e “o 5 não sei... acho que tá todos dois no quadrante 4” apontando para o número 5 do eixo X. Na letra “d” (2, -5) ainda apontando para os números do eixo X, considera separadamente que este par esteja nos quadrantes 3 e 4.

Mas ao responder a letra “e” (5, -3), ele passa a considerar o eixo Y e responde que o par está representado nos quadrantes 1 e 4. Seguindo este raciocínio, possivelmente para a letra “a” (-2,-4), na qual sua resposta foi o quarto quadrante, o participante considera os dois números referentes ao eixo Y. Já na letra “b” (3,1) acreditamos ter havido um equívoco ao talvez ter confundido os pontos 3 e 1 com o 1º e 3º quadrante, pois afirma “sei não porque o 3º e 1º (dessa vez apontando para os quadrantes) só tem sinal positivo e negativo”, podemos perceber que no primeiro quadrante os números representados no tabuleiro são os positivos do eixo Y e no terceiro quadrante, os números negativos do eixo X, o que condiz com o raciocínio que consideramos inicialmente.

Elias optou por colocar pinos no tabuleiro onde estariam os pares ditos na questão, como mostra a figura 15. Se considerássemos apenas a resposta em relação ao quadrante, a letra “a” estaria correta, porém ao colocar os pinos percebemos que ele os colocou de forma aleatória assim como fez na primeira questão.

Figura 15 - Resposta de Elias para a 2ª questão da atividade de sondagem



Fonte: Elaborada pela autora

Nas respostas de Carla, percebemos que por não ter conhecimento do conteúdo, a participante utilizou a sequência dos quadrantes para facilitar a sua resposta e podemos perceber isto claramente quando ao responder a letra “c” desta questão ela fala “Pera, eu disse primeiro e segundo num foi? então tá no terceiro esse aí”. Ao chegar a letra “e” que por ordem é a quinta a ser respondida, mas não possuímos um quinto quadrante, então ela retoma a sequência para o primeiro quadrante.

Para a terceira questão, dispomos quatro pinos (figura 16) no plano e perguntamos das alternativas de “a” a “e” qual destes não estava representado.

3. Qual par ordenado não está representado no plano cartesiano?

Notamos a dificuldade dos alunos em relação ao conteúdo de Plano Cartesiano desde seus conceitos básicos, este fato foi percebido principalmente quando na primeira questão da atividade “Localize os seguintes pares ordenados no plano cartesiano” ao invés de considerarem o par ordenado como um único ponto de encontro entre as coordenadas dos eixos x e y , para cada alternativa era marcado dois pontos. Ao perceber essas dificuldades após a entrevista e a atividade de sondagem, o que inicialmente seria um trabalho de revisão e uma forma de se trabalhar o conteúdo de forma lúdica e adaptada aos alunos com deficiência visual, acabou tornando-se um material para aprendizagem. Para dinamizar a aquisição do conhecimento a respeito deste conteúdo, tendo em vista que pelo nível escolar já deveria ter sido aprendido, optamos por fazer com que a aprendizagem fosse promovida a partir da vivência do jogo. As aplicações do jogo estão descritas a seguir.

3.3 Aplicação do jogo sem condição pré-definida

Inicialmente, apresentamos o material em sua forma final, após as modificações sugeridas pelos alunos para que pudessem fazer o reconhecimento. Assim como explicamos seus componentes, as funções e as regras do jogo. Vale lembrar que neste primeiro momento não formalizamos nada a respeito do conteúdo, a única orientação dada foi referente à segunda regra do jogo “Quando todos tiverem feito às marcações, estipula-se quem começa ‘atirando’, o *atirador da vez deve dizer o par ordenado (x,y), necessariamente nessa ordem, onde dará seu tiro;*”. Para o entendimento dos participantes, demos exemplos de como seria dado este tiro e como seria feita a marcação do par ordenado presente na regra. Na primeira partida decidimos não estabelecer condições para a distribuição das embarcações, deixando-os livres para criar sua estratégia.

As aplicações do jogo foram feitas em grupos que variaram de acordo com a disponibilidade dos alunos participantes da pesquisa no horário destinado. Sendo assim, foi feita uma partida com as duplas Elias e Arthur contra Bernardo e Carla com duração de aproximadamente 42 minutos. E outra partida entre Daniel e Gabriel³ com duração

³ Como relatado na seção 1.3 *Locus* e participantes da pesquisa, “registramos o interesse de outros alunos frequentadores do Instituto dos Cegos em participar voluntariamente das suas atividades”. Daniel e os demais participantes optaram por não formar grupo, pois não tinham uma boa relação interpessoal. Sendo assim, ao se tratar de um jogo que necessita de ao menos dois jogadores, Gabriel participou da maioria das etapas com Daniel.

aproximada de 54 minutos. Porém ambas as partidas foram finalizadas porque os participantes tinham outra atividade no horário seguinte, sendo assim não foi possível finalizar o objetivo do jogo.

Para Daniel e Carla que são cegos, tanto o reconhecimento do tabuleiro e dos pinos que seriam utilizados para marcar as jogadas quanto o entendimento de como seria feito a marcação do par ordenado demorou um pouco mais comparado aos alunos com baixa visão, devido o fato do reconhecimento ser totalmente tátil para os alunos cegos, enquanto para os alunos com baixa visão além do tato ainda tem o auxílio visual. Rosa & Ochaita (1993 apud DIAS, C., 2012, p.19) explica que

[O] atraso na representação e identificação dos objetos e do meio envolvente depende muito das características das crianças, da patologia da cegueira e da estimulação recebida desde o nascimento. Não obstante, verifica-se sempre um atraso, que advém da ausência do sentido da visão. As características dos sistemas sensoriais que atuam de forma a substituir a visão explicam os problemas na representação figurativa – o tato revela-se mais lento e fornece uma informação fragmentada e sequencial da realidade.

Ao deixarmos livres para montar sua estratégia de distribuição das embarcações percebemos que Daniel foi o único que as colocou em cima dos eixos mesmo sem propositalmente termos mencionado esta possibilidade para observarmos se algum dos participantes iria perguntar se era possível. Segundo Sousa (2005, p.15) “Piaget defendia a criação de situações propiciadoras de experimentação, onde o aluno reflectisse sobre o tema e fosse responsabilizado pelas hipóteses que defendesse, sujeitando-as ao controlo dos factos.” Então deixamos que as hipóteses surgissem a partir do desenvolvimento e das experiências que o jogo viesse a proporcionar. Com essa estratégia Daniel teve vantagem no jogo, pois Gabriel não tentou acertar pontos nos eixos acertando apenas embarcações localizadas nos quadrantes. Em um momento em que Gabriel precisou sair da sala para resolver uma questão pessoal, Daniel pergunta “ele tem que dizer que número pra atingir esse?” caracterizando que pensou na estratégia mesmo sem saber como seria a solução.

Figura 17 - Partida do jogo Batalha Naval entre Daniel e Gabriel



Fonte: Elaborada pela autora

Percebendo a dificuldade de Daniel em projetar o par ordenado partindo dos dois eixos simultaneamente, orientamos que primeiramente encontrasse o valor de X na reta horizontal e depois dependendo do sinal do número referente ao Y, ocorreria o deslocamento para cima (positivo) ou para baixo (negativo). Por exemplo, para o par $(-2,4)$ encontramos primeiramente o -2 no eixo horizontal (eixo X) e como o 4 é um número positivo, o deslocamento será feito contando quatro furos acima do eixo X. Como destaca Campo (1986 apud DIAS, C., p.49) “Em caso de cegueira, as referências topológicas como cima/baixo, direita/esquerda, dentro/fora, grande/pequeno permitem a tradução verbal de conceitos gráficos e devem ser utilizadas com frequência”. Percebendo que esta dificuldade é gerada principalmente pela ausência da visão, utilizamos esta orientação para explicar a Carla como seria feita a marcação dos pontos. A partir do momento em que foi necessário fazer uma adaptação na explicação para que o estudante conseguisse desenvolver percebemos a importância da mediação como propulsora da aprendizagem.

Diferente da estratégia de Daniel de colocar embarcações nos eixos, na partida entre Arthur, Elias, Bernardo e Carla nenhum deles optou por fazer este tipo de distribuição. Não interferimos neste ponto, pois a intenção era observar se seria questionado durante a partida. As perguntas iniciais foram “pode colocar onde quiser?” e “pode colocar na diagonal?”. Ao iniciar as jogadas, surgem as dúvidas a respeito da marcação que vamos corrigindo simultaneamente, como relata Nascimento (2017, p.62)

[A]s hipóteses, dúvidas, conclusões e os próprios erros dos estudantes tornam-se elementos fundamentais para movimentação e desenvolvimento do processo de aprendizagem, já que são de acordo com a autora —erros construtivos, caracterizando-se enquanto conhecimento passível de superação e devendo ser aprimorado ao passo em que o jovem entra em contato com novas experiências, buscando solucionar novos questionamentos e reconstruindo suas hipóteses. Cabendo ao professor a responsabilidade, não exclusivamente por intermédio do ato de corrigir, de guiar o aluno neste processo, identificando a necessidade de suas intervenções e encorajando a tornar-se agente ativo do seu próprio conhecimento.

Como exemplo deste ocorrido temos o momento em que a houve equívoco por parte de Arthur a respeito da ordem dos números no par ordenado como no diálogo a seguir em que tanto nós como os próprios alunos se tornaram mediadores uns dos outros quanto aos equívocos.

A: 2, -3x

E: Não, tem que dizer o X primeiro, tipo x2, y-3

A: Ahh! Então x-3, y2

Automaticamente um participante passa a corrigir o outro “tem que dizer o X primeiro”. Este acontecimento foi perceptível durante vários momentos e é entendido por Dias, C. (2012) como um fator importante na construção do conhecimento do aluno, pois além de fornecer ao professor dados importantes sobre o raciocínio dos alunos, também é um meio pelo qual se promove interação aluno/aluno os estimulando a perceber seu próprio raciocínio e formular conexões entre problemas, estratégias e representações a partir das perguntas colocadas pelo docente o que faz com que testem sua própria lógica para chegar a generalizações. Uma vez que se apenas o professor corrige de forma objetiva, o aluno reconhece o professor como autoritário ao invés de reconhecer seu conhecimento matemático.

Além disso, é perceptível que todos os jogadores se acostumaram a dizer “X” e “Y” antes das coordenadas como “x-3, y2” ao invés de dizer só os números. Ao acertar uma embarcação percebemos que Arthur compreendeu quais seriam as possíveis coordenadas para acertar o próximo ponto marcado como na situação em que Elias atinge a embarcação com coordenada “x -5, y -1”, mas depois diz “x -4, y -2” que em relação ao anterior ficaria na diagonal o que não é possível pois segundo as regras pré-estabelecidas, as embarcações obrigatoriamente estariam dispostas de forma vertical ou horizontal. Instintivamente Arthur o contradiz dizendo que “tinha que ser -1 pra pegar ali” se referindo ao par (-4,-1). Na rodada seguinte Arthur percebe que ao dizer a

coordenada $(-4,-1)$ o “tiro” foi dado na água e diz “Ahh! Não tá na horizontal, e não pode ficar na diagonal né?! Então já sei, marca ai $x -5, y -2; x-5, y-3; x-5, y-4; x-5, y-5$ ” afundando a embarcação.

Figura 18 - Partida do jogo Batalha Naval entre Arthur e Elias contra Carla e Bernardo



Fonte: Elaborada pela autora

A dúvida sobre a marcação no eixo surge quando Bernardo ao longo da partida pergunta: “Pode colocar $x 0$? Então marca ai $x0, y5$ ”, mesmo sem saber como seria feita a marcação então Elias pergunta: “E como é que a gente vai marcar aqui?”. Percebemos aqui que Bernardo diz uma coordenada “inesperada” para o seu adversário e para ele mesmo, pois nenhum dos participantes sabiam como seria feita a marcação, porém a presença do número zero no tabuleiro foi estímulo para que ele tentasse utilizá-lo como ataque. Ainda sobre o zero, em outra rodada Carla diz: “Eu quero $x2, y-0$ ” caracterizando equívoco a respeito das propriedades em que o número zero é um elemento neutro, sendo assim não existe “ -0 ” como dito por ela, nem “ $+0$ ”. Essas dúvidas sobre a marcação quando ao menos uma das coordenadas é igual a zero surge em diversos momentos durante as partidas do jogo como poderemos ver no próximo tópico em que falaremos sobre as partidas em que estabelecemos regras para a distribuição das embarcações.

3.4 Aplicação do jogo com condição dos quadrantes

Diferente do primeiro contato com o jogo em que os deixamos livres para montar sua própria estratégia de distribuição das embarcações, no segundo encontro pedimos que as embarcações fossem distribuídas nos quadrantes, obedecendo a seguinte ordem: navio com 5 furos no 1º quadrante; 2 furos no 2º, 3 furos no 3º, 4 furos no 4º, e a outra que também tinha 3 furos estivesse com pelo menos um furo em cima do eixo. Para tanto, percebendo que não tinham noção sobre a ordem dos quadrantes foi necessário dar esta orientação. A partida entre Arthur e Bernardo teve duração aproximada de 42 minutos.

Figura 19 - Partida entre Bernardo e Arthur com condição dos quadrantes



Fonte: Elaborada pela autora

Ao darmos a ordem de que uma das embarcações deveria ficar com ao menos um ponto em cima do eixo, Bernardo pergunta: “cima do eixo é essa linha aqui é?”, então retomamos a nomenclatura utilizada. Com isso, ao longo da partida também retorna a dificuldade sobre sua marcação.

Bernardo a colocou de forma vertical onde apenas um furo se fazia presente em cima do eixo. Quando Arthur acertou o ponto $(-5,-1)$, Bernardo diz “Bora apostar que ele vai errar a segunda jogada?”, pois como nenhum dos dois havia afundado nem tentado acertar as embarcações que estavam nessa condição, ele supôs que Arthur iria achar que a embarcação encontrada era a do terceiro quadrante. Consecutivamente Arthur diz $(-4,-1)$ para atingir horizontalmente e $(-5,-2)$ para atingir verticalmente, não

encontrando a embarcação questiona “Como pode? Ahh! Entendi agora” mas tenta acertar o terceiro furo (-5,1), desconsiderando o ponto do eixo e diz: “Mas esse aqui tem que explicar então, que não sei como é”. Como citado na seção anterior, ninguém do grupo ao qual Bernardo e Arthur jogou a primeira vez quis dispor alguma embarcação no eixo e esperamos que espontaneamente isto acontecesse. Por isso aproveitamos a ocorrência obrigatória gerada pelas regras desta nova partida para explicarmos como seria feito. Segue o diálogo da construção dessa informação.

P: O que vocês acham que acontece quando se quer uma coordenada em cima do eixo?

B: Diz só um número, só o -3, por exemplo.

Pesquisadora: E a outra coordenada? Porque sempre temos que ter dois valores. Qual foi o único número que vocês não disseram ainda?

A: O zero.

Figura 20 - Marcação em cima do eixo



Fonte: Elaborada pela autora

Após explicarmos o caso quando o Y é zero, Bernardo tentando acertar também a embarcação do eixo diz o par (0,-1) e Arthur comenta “Não tem como colocar o zero primeiro não, tem que dizer primeiro o x” dessa forma, aproveitamos a situação para explicar o caso quando o X é igual a zero. Consecutivamente, Bernardo questiona: “E aqui no 0 e 0 como é que eu vou dizer?”, então denotamos o ponto de origem.

Assim, como relatado na seção anterior, nesta etapa também houve momentos em que um participante corrigia e explicava ao outro sem ser necessária nossa intervenção, a exemplo de quando Arthur pede a coordenada (3,3), Bernardo pergunta “3 mais ou 3 negativo? Como?”, e, automaticamente Arthur responde “3 positivo. Quando é só o 3 é mais” percebe que as vezes utilizam os termos mais e menos para se referir a positivo e negativo, consecutivamente, mas essa troca de nomenclatura não

interfere em sua interpretação dos sinais. Para Lorenzato (2009) esta socialização e verbalização do pensamento sobre o assunto, comunicação das ideias, raciocínio, ações e conclusões é importante para que o professor possa notar como e o que os alunos aprenderam.

Pudemos perceber também que Arthur e Bernardo fixaram bem a regra dada da ordem das embarcações nos quadrantes, fazendo este acompanhamento de acordo com a distribuição de suas embarcações no tabuleiro destinado ao “meu jogo”. Como podemos observar nas falas “nesse quadrante ai tá o de 3 furos, então afundou sim”; “Não é de 5 [furos] esse do primeiro [quadrante] que a gente tá tentando acertar?”, “Então tá errado isso ai, porque se é embarcação de 5 no primeiro [quadrante] não tem como ter errado essa” e “Afundei agora sim porque esse é o de 4, tá no quarto quadrante”.

Como o primeiro quadrante tinha a maior embarcação disponível, encontrá-lo se torna mais fácil do que comparado a embarcações menores como a de dois furos, por exemplo, já que a embarcação de cinco furos ocupa toda uma linha ou uma coluna do quadrante por ter dimensões 5x5. Então percebemos que Arthur e Bernardo na busca por esta embarcação do primeiro quadrante montaram as seguintes estratégias: Arthur primeiramente marcou um par ordenado em cada coluna do primeiro quadrante, nos pontos (1,2), (2,2), (3,3), (4,3), (5,3), não encontrando a embarcação, começou a atacar as extremidades quando ao dizer (1,1) encontrou o primeiro furo. Como o ponto (1,2) já havia sido mencionado como “água”, então Arthur percebeu que só poderia estar na horizontal facilitando que afundasse rapidamente a embarcação com os “tiros” seguintes. Estratégia semelhante à de Bernardo que ataca a diagonal principal do quadrante nos pontos (1,1), (2,2), (4,4), (5,5) até dizer (3,2) e acertar a embarcação que se encontrava na vertical, pois já havia dito (2,2) resultando na “água” impossibilitando que a embarcação estivesse na horizontal.

Desta forma, outra estratégia utilizada foi a de atacar cada quadrante por vez até encontrar e afundar determinada embarcação, sem dar tiros avulsos no tabuleiro. Complementando o exemplo anterior, quando a embarcação foi afundada, Arthur fala “Agora a gente vai trabalhar aqui ô” apontando para o quarto quadrante e “agora a gente vai pro mais difícil”, apontando para o segundo quadrante que tinha apenas dois furos na embarcação. Ainda sobre o segundo quadrante, Bernardo afirma “Eita, esse aqui é só de dois, vai ser difícil vou começar logo pelas extremidades”.

À medida que algum deles não encontrava o par dito, o outro auxiliava dando instruções de direcionamento como quando Arthur procurava o ponto (5,5), Bernardo

diz “Na curva lá em cima, o último furo da direita” ou quando Arthur procurava o ponto $(-5,5)$ e Bernardo diz “O primeiro ponto do lado esquerdo, na intersecção. Tô falando bonito né?”, demonstrando uma maior familiaridade tanto com o tabuleiro e a estrutura do plano cartesiano quanto a tentativa em utilizar termos mais formais. Após as partidas realizadas com os participantes, fizemos a explanação do conteúdo Plano Cartesiano para associar a prática realizada à teoria do conteúdo, discutida a seguir.

3.5 Aprendizagem dos alunos: Verificação dos resultados

Este momento foi destinado a formalizar o conteúdo Plano Cartesiano, para isso fizemos uma breve explanação sobre a história de tal conteúdo e sua aplicabilidade no cotidiano, a história da criação do jogo Batalha Naval e então foi feita a associação das situações do jogo Batalha Naval com a teoria do conteúdo.

Associamos o tiro dado no jogo ao conceito de par ordenado na estrutura (x,y) , e que por isso sempre repetíamos que primeiramente fosse dito o valor referente ao X e depois o valor referente ao Y. Do “encontro” entre as duas retas projetadas verticalmente a partir do número em relação ao eixo X e horizontalmente a partir do número em relação ao eixo Y, têm este ponto ou par ordenado o qual no jogo era a forma de anunciar o tiro. Explicamos que para anunciar um par ordenado não é necessário dizer “ $x3, y2$ ”, por exemplo, como muitas vezes foi feita pelos participantes, basta dizer os dois números consecutivamente, pois a ordem de X e Y já é predeterminada. Em outro encontro buscamos tentar verificar se os participantes absorveram um pouco do conteúdo que foi trabalhado durante todo o projeto de forma prática e teórica. Dessa forma, aplicamos uma atividade na qual as respostas seriam dadas oralmente ou mostradas no tabuleiro. Abaixo apresentamos as perguntas e suas respectivas respostas e diálogos durante a aplicação com os alunos Arthur e Bernardo.

Pergunta - Quais quadrantes temos no plano cartesiano?

Ambos os alunos responderam corretamente a ordem dos quadrantes. Diferente de quando na atividade de sondagem não sabiam o que eram quadrantes e tivemos que ao menos dizer sua ordem para que fosse respondida a questão sobre “Em quais quadrantes estão localizados os pontos”

Pergunta - Em situação de jogo, se déssemos um “tiro” no primeiro quadrante, a coordenada do “x” seria positiva ou negativa?

Quadro 5 - Respostas esperadas

	1° quad.	2° quad.	3° quad.	4° quad.
X	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo
Y	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

Fonte: Elaborada pela autora

Arthur responde “negativo, não... positivo” e Bernardo concorda ser positivo. Então perguntamos qual o sinal (positivo ou negativo) para as coordenadas de cada um dos demais quadrantes. Em relação ao segundo quadrante, Arthur rapidamente responde “positivo e positivo” ao perceber que ele respondeu sem pensar e por impulso, pedimos que analisasse novamente o quadrante com calma, então Bernardo comenta “x negativo por conta daqui [apontando para a parte negativa do eixo x] e o y é positivo”. Para o terceiro e quarto quadrante, ambos responderam corretamente.

Pergunta - Novamente em situação de jogo, o que aconteceria se déssemos um “tiro” em um determinado ponto onde uma das coordenadas é zero?

B: Nada

P: Não acontece nada? Lembra quando a gente tava jogando, o que acontecia quando falávamos o zero?

B: Ahh! Aquele negócio que fica em cima da linha, como é o nome mesmo?

P: Eixo

B: É... O eixo

Podemos perceber que por impulso, Bernardo diz que não acontece nada caso uma das coordenadas seja igual à zero. Mas ao fazer a retomada sobre a situação em que os jogadores mencionavam tal coordenada, rapidamente Bernardo lembra “Aquele negócio que fica em cima da linha” esquecendo apenas o nome atribuído a esta linha principal, ou seja, os eixos. Para que pudéssemos perceber se realmente haviam compreendido esse fato, pedimos que fosse marcado no tabuleiro o ponto (0,3).

B: O zero é em cima [do eixo] né?!

A: O eixo é zero né?

P: Sim, o eixo é zero. Mas estaria em qual dos eixos? Quem é a primeira coordenada? X ou y?

A: O X e o primeiro é o zero e eu ‘num tô’ marcando ele aqui [apontando para o eixo x]

P: Onde é o zero do eixo X?

A: Então a gente marca aqui? [colocando o pino na origem]

P: Se eu tenho o ponto (0,3), o X é zero e o Y é quanto?

A: É três, então pega outro pino pra marcar três né?!

P: Lembre que estamos falando de par ordenado e isso representa o encontro das duas retas então é um pino só.

Buscamos criar novamente o raciocínio cerca do ponto em cima do eixo, porém percebemos que mesmo com o jogo e com a explicação, ainda gera confusão a ponto de querer fazer a marcação com dois pinos como no trecho: “então pega outro pino pra marcar três né?!”, algo que desde o início das aplicações mostramos que não ocorreria. Podemos ver na continuação do diálogo a seguir, mais conflitos de raciocínio gerados pela marcação em cima do eixo. Após falarmos do encontro das duas retas, Bernardo muda o pino para o ponto (1,3) e perguntamos o porquê dessa mudança.

B: É aqui mesmo [(1,3)]. Eu tinha colocado errado, ficou em cima do 1. Porque o zero já é X então o três tem que ser localizado no Y, se não ia ficar zero no X e o três também. Ai não pode.

P: Então se colocar aqui [(3,0)] qual é a diferença? Qual é a coordenada dele?

A: (-1,3)

B: x3,y5?

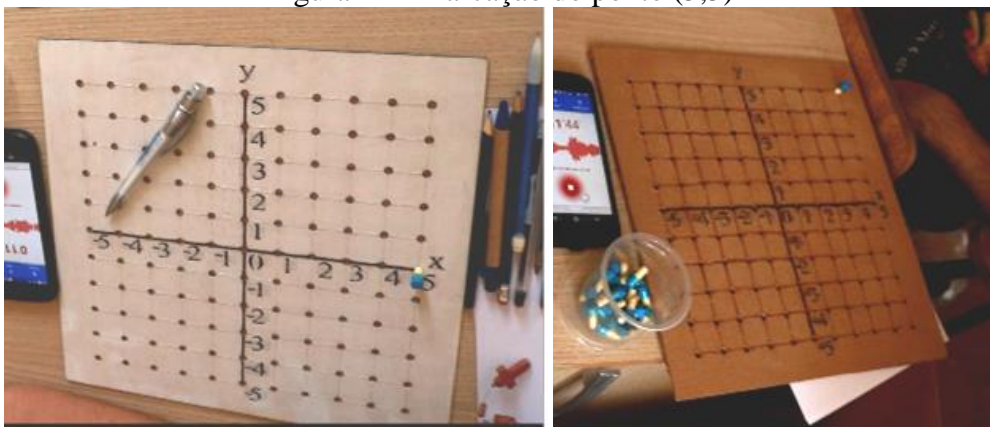
Notoriamente a dúvida persistiu a ponto de em nossa última pergunta ambos darem respostas aleatórias. Explicamos novamente a teoria mostrando onde cada ponto ficaria, o (0,3) e (3,0). Pedimos que fosse marcada a coordenada (5,5). Arthur marca certo, Bernardo marca (5,0) como pode ser visto na figura 20.

P: Expliquem-nos

B: Coloquei aqui porque o 5 num é do X? E a mesma coisa do Y [traçando caminho inverso, fazendo a projeção ortogonal do ponto (5,5) no eixo X, equivalente ao ponto (5,0)]

A: Porque aqui [1º quadrante] tudo é positivo e se é (5,5), então pega aqui o 5 [traça o ponto 5 partindo do eixo X] e aqui é 5 [traça o ponto 5 a partir do eixo Y]

Figura 21 - Marcação do ponto (5,5)



Fonte: Elaborada pela autora

Sem corrigir dessa vez, pedimos para marcar o ponto $(-5,5)$. Arthur confunde X com Y e marca o ponto $(5,-5)$. Bernardo marca corretamente. Novamente perguntamos o porquê e Bernardo responde: “Porque o -5 que é no X tá aqui [aponta para -5 do eixo X] e o 5 que é do Y tá aqui [aponta para 5 do eixo Y] e o ponto de encontro é esse aqui [aponta para $(-5,5)$]” e Arthur que havia confundido, se corrige: “Ahh! Seria aqui então né?! [$(-5,5)$]”. Pedimos para que fosse marcados os pontos $(5,-5)$, $(-5,-5)$, $(2,3)$, $(-3,-4)$, $(4,-5)$ e a origem $(0,0)$, os dois alunos marcam corretamente todos os pares citados. Arthur justifica da seguinte forma

A: $(2,3)$ é positivo né?! Primeiramente vem o X que tá aqui [corre o dedo pela parte positiva do eixo X] e depois vem o Y que tá aqui [corre o dedo pela parte positiva do eixo Y]. E todos estão positivos, então tá aqui. [aponta para par $(2,3)$]. Porque tá tudo negativo, o X vem do -3 , o Y vem do -4 e marcamos o ponto de encontro aqui. [aponta para o ponto $(-3,-4)$]

P: E fica em qual quadrante?

B: No terceiro

A: [para o ponto $(4,-5)$] 4 do X é positivo e Y aí é negativo.

Ao perceber o sinal positivo das duas coordenadas, Arthur procurou diretamente no primeiro quadrante. Ele passa a fazer associações entre o sinal dos números das coordenadas com o quadrante o qual representa, porém, ao retomar a marcação em coordenadas no eixo, percebemos que a dificuldade permanece. Pedimos que fosse marcado o ponto $(0,1)$, Arthur marca corretamente, mas Bernardo marca $(1,0)$, tira e coloca em $(1,-1)$ e comenta: “acho que é aqui porque é o ponto de encontro dos dois né?!” Antes de terminar a explicação de que no ponto solicitado $(0,1)$, a primeira coordenada é o zero do eixo X, Bernardo retira novamente o marcador e coloca em $(1,1)$. Arthur: “Eu toda vez me confundo, mas é aí onde marquei né?!”.

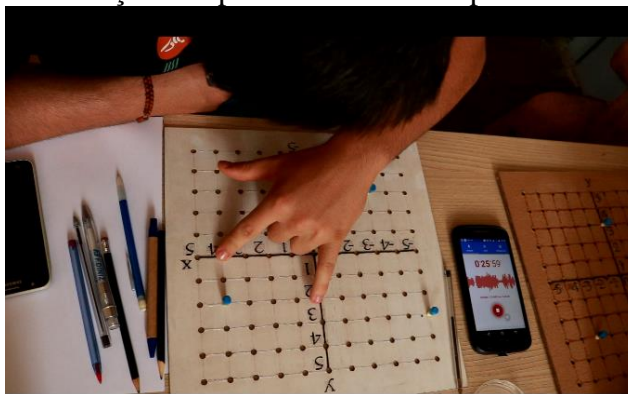
Retomamos a explicação e pedimos que marcassem $(0,3)$, $(0,-5)$, $(1,0)$ os quais marcam corretamente porém percebemos que Bernardo hesitou em marcar o último par, pedimos que explicasse: “O zero é pelo X então aqui [mostra origem] e o Y é o 1 então aqui” retirando o pino e marcando em $(0,1)$ depois pensa mais um pouco e se corrige: “O 1 é em cima do X e o 0 em cima do Y né?”, demonstrando o raciocínio correto porém ainda confuso. Insistimos na marcação de pontos no eixo para tentar fazê-los pensar mais um pouco então pedimos que fossem marcados os pontos $(5,0)$, $(4,0)$, $(0,4)$ os quais foram marcados corretamente. Sempre que possível, ao ver que estavam hesitantes sobre a solução ou quando um aluno tinha resposta diferente do outro,

pedíamos que explicassem como havia chegado àquela conclusão, Kamii (1986b apud SOUSA, 2005, p.16) defende que

Quando duas crianças obtivessem resultados diferentes numa soma, poder-se-ia pedir-lhes que descrevessem à outra a forma como resolveram o problema. O diálogo estabelecido, desde que incentivado pelo professor, levaria a que reflectissem se uma e outra solução estariam adequadas. Isto seria fundamental, não só para incentivar o raciocínio, mas também para desmistificar a ideia de que a Matemática é arbitrária incompreensível e só atingível pela memorização.

Para os dois últimos casos, Bernardo justifica: “4 no X e 0 no Y fica em cima desse [aponta para eixo X] e o 0 no X e 4 no Y fica em cima desse aqui [aponta para eixo Y]” e Arthur: “primeiramente vem o X, então se disse (4,0) fica nesse aqui [eixo X] e se disse (0,4) fica nesse aqui [eixo Y]”. Ainda assim, não consideramos que houve total entendimento desse tipo de coordenada, pois houve acertos e erros alternadamente durante toda a aplicação da atividade. Dispomos pinos de forma aleatória no tabuleiro para que ao contrário do que havíamos feito anteriormente em que dizíamos os pares e eles tinham que marcar no tabuleiro, dessa vez os alunos que iriam nos dizer quais eram aqueles pares marcados.

Figura 22 - Denominação dos pares ordenados dispostos no tabuleiro



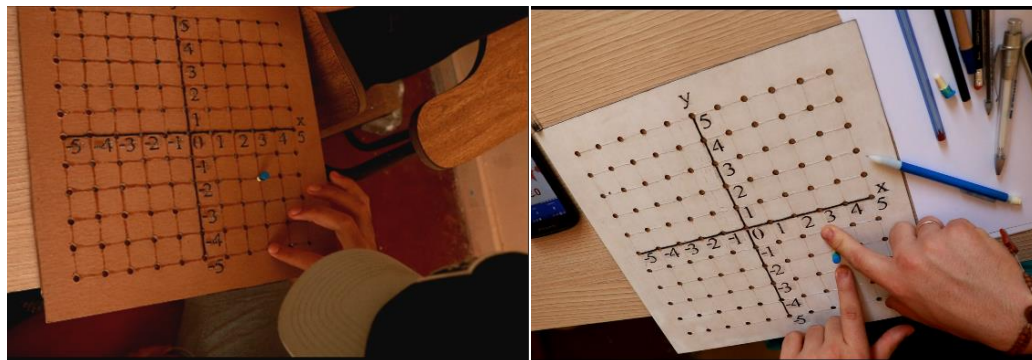
Fonte: Elaborada pela autora

Bernardo e Arthur acertaram todos os pontos dispostos nos quadrantes, mas o ponto no eixo novamente foi um problema para Bernardo interpretar, após pensar um pouco conseguiu se corrigir. Então perguntamos, “Se eu tenho um ponto em cima do eixo Y, o que posso afirmar sobre a coordenada de X?” Arthur rapidamente responde equivocadamente “que é positivo ou negativo” e ao dizermos que a resposta estava errada, Bernardo deduz: “pode dizer que é zero”.

Continuamos perguntando – Em situação de jogo, se eu der um tiro na coordenada (3,-2) e atingir um rebocador, quais seriam as outras possíveis coordenadas para atingir a segunda coordenada desta embarcação e assim, afundá-lo?

Resposta esperada: (3,-1), (2,-2), (4,-2) e (3,-3).

Figura 23 - Marcação de pontos próximos ao ponto dado. À esquerda, Arthur. À direita, Bernardo

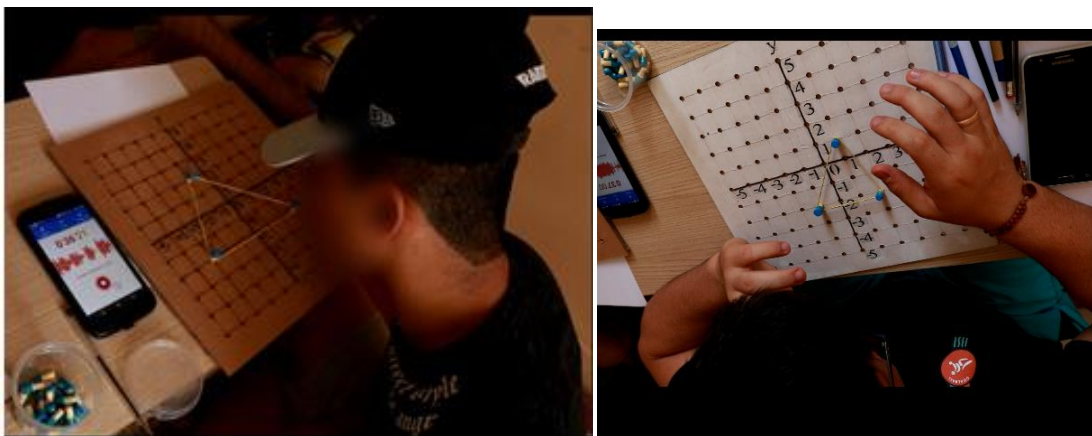


Fonte: Elaboradas pela autora

Arthur responde: “(3,-3), (3,-4), (3,-5) ou (3,-1) ou poderia ser também (4,-2), (5,-2) e (1,-2)”. Descrevendo assim toda a linha vertical e horizontal o qual o ponto dado (3,-2) faz parte no quarto quadrante e indo além do que foi pedido. Enquanto Bernardo responde: “(4,-2), (3,-1) ou (3,-3) ou (2,-1) (2,-2)”, dizendo apenas o ponto (2,-1) além do esperado.

Tendo em vista toda dificuldade em relação ao conteúdo em estudo, notada desde a atividade de sondagem, como última questão da atividade optamos por tentar perceber se havia uma noção básica de figura geométrica para fazer a relação dos vértices como sendo os pares ordenados. Sendo assim, utilizamos três pinos e um elástico para montar um triângulo no tabuleiro de cada participante com vértices diferentes entre si como pode ser visto nas figuras abaixo.

Figura 24 - Denominação dos vértices do triângulo. À esquerda, Arthur À direita, Bernardo



Fonte: Elaboradas pela autora

P: *Que figura é essa?*

Ambos: *Triângulo*

P: *Vocês sabem o que é um vértice?*

[apontaram para as arestas]

B: *Os catetos e as hipotenusas*

P: *Não, isso ai são as arestas.*

B: *Ahh! Os catetos são as laterais né?!*

A: *Vértices é isso aqui então. [aponta para os pinos que de fato representam os vértices] Vou explicar direitinho agora, os vértices estão nos seguintes pontos: (-1,2) tem que dizer y2? Tá certo esse que eu disse?*

P: *Não precisa dizer “Y” mas tá certo, continue...*

A: *Ai aqui como é o X primeiro bota assim, (-3,-2) ai vem no outro que é x +3 que é positivo e -2.*

B: *(x1,y1); (x2,y-2); (x-1,y-2)*

Mesmo após a explicação teórica e de toda a prática, ainda houve dúvidas sobre a estrutura do par ordenado, a forma de mencioná-lo, como podemos perceber nos trechos “(-1,2) tem que dizer y2?”; “(-3,-2) ai vem no outro que é x +3 que é positivo e -2.”; “x1,y1; x2,y-2; x-1,y-2” Arthur diz corretamente o primeiro par (-1,2), questiona se é necessário dizer “Y” antes do número e mesmo assim cita o X mais a frente em “x+3”. Bernardo em sua única resposta automaticamente atribui X e Y para todos os valores.

Ao realizarmos esta atividade com Daniel, não dispomos de tempo suficiente para concluí-la, pois o mesmo teria treino no segundo horário. Porém, mesmo não aplicando a atividade em sua totalidade, pudemos perceber dificuldades semelhantes às apresentadas por Arthur e Bernardo como podemos notar nos seguintes diálogos.

P: *Quais são os quadrantes do Plano Cartesiano?*

D: Essa parte aqui é o negativo [aponta para parte negativa do eixo y] e pra cá é positivo [aponta para parte positiva do eixo y]

Daniel confunde quadrante com sinal do eixo, então o relembramos quais são os quadrantes e iniciamos as perguntas a respeito dos pares ordenados.

P: Se eu quiser marcar o ponto (1,1) fica como?

D: O 1 é positivo ou negativo?

P: Se eu disser apenas (1,1) o que você acha? É positivo ou negativo?

D: São positivos

Percebendo sua dificuldade em marcar tal ponto, o auxiliamos a encontrá-lo e pedimos então que fosse marcado o ponto (3,4). Retrocedendo ao pensamento que tinha durante a atividade de sondagem, quando não só Daniel como também os demais participantes da pesquisa marcavam o par ordenado utilizando dois pinos, sendo cada pino referente a um número do par ordenado independente de sua ordem, Daniel então opta por marcar o par ordenado utilizando dois pinos, em (3,0) e (0,4). Para retomar a forma como o ponto estava sendo encontrado durante o jogo, pedimos que Daniel encontrasse o número 3 no eixo X e sendo o 4 um número positivo e por isso localizar-se na parte superior do eixo Y, pedimos que a partir do 3 [no eixo X] fosse contado quatro furos de baixo para cima.

A dificuldade persiste quando pedimos para ser marcado o ponto (2,2), pois Daniel marca corretamente o (2,2), mas também quer marcar o ponto (0,2), retomamos que não há necessidade de marcar o outro ponto, pois o primeiro já estava correto. Ao pedir o ponto (-3,-5) ele pergunta: “Aqui marca os dois né?”, talvez achando que para a marcação no negativo a regra fosse diferente. Após novamente explicarmos como fazer a marcação do par ordenado, Daniel compreende que deve se utilizar apenas um pino e acerta consecutivamente a marcação dos pontos (-2,4); (4,-3); (5,3); (-1,4); (-5,5); (-3,-2) com ressalva de ter confundido o sinal de um dos números a exemplo do (-2,4) que primeiramente foi marcado (-2-4) e (5,3) que marcou (5,-3), sendo este erro corrigido imediatamente. Em relação aos pontos em cima do eixo perguntamos “Se ficar em cima do eixo o que acontece?”.

D: Fala primeiro o menos ou fala depois? Se eu quiser colocar no eixo negativo.

P: O menos se diz antes do número

D: Então pode ser x-0, y5

P: E existe -0?

D: Não, desculpa, é x-3, y5

P: Encontra esse ponto aí (-3,5)

D: Ahh! Acho que não fica no eixo não

P: Por quê?

D: Porque fica aqui [aponta para (-3,5)]

Em suas falas, Daniel aparenta estar confuso sobre a marcação de pontos em cima do eixo, primeiramente tenta dar um exemplo que funcionaria se não tivesse erroneamente acrescentado o sinal negativo ao zero. Ao ser questionado sobre a existência de “-0” ele troca o exemplo para um par que não está em cima do eixo e logo percebe seu erro ao dizer “Ahh! Acho que não fica no eixo não [...] Porque fica aqui [aponta para (-3,5)]”, porém não consegue responder a pergunta inicial.

Explicamos que quando uma das coordenadas é igual a zero, o ponto se apresenta em cima de um dos eixos, porém semelhante a dificuldade que Arthur e Bernardo tiveram para compreender este fato, precisamos repetir a explicação para Daniel algumas vezes errando e acertando intercaladamente os pontos que pedimos que fossem marcados. Para o momento em que dispomos alguns pinos de forma aleatória no tabuleiro para que ele nos dissesse qual par ordenado se referia ele acerta todos os pontos. Em relação ao sinal dos eixos X e Y em cada quadrante Daniel responde corretamente para cada situação.

P: No primeiro quadrante, o X é positivo ou negativo?

D: Positivo e o Y também.

P: E no segundo quadrante?

D: Só o y é positivo, x é negativo.

P: No terceiro?

D: É negativo o X e o Y pode ser também.

P: E no quarto?

D: X positivo e Y negativo.

Na figura 25, demonstramos um momento em que Daniel faz o reconhecimento do tabuleiro para a denominação do par ordenado referente ao pino que dispomos de forma aleatória. Ele acertou todos os pares dispostos, tendo dificuldade apenas ao colocarmos em cima do eixo, assim como os participantes anteriores.

Figura 25 - Denominação do par ordenado do ponto dado por Daniel



Fonte: Elaborada pela autora

Diante do exposto, compreendemos que de modo geral os alunos apresentaram considerável desenvolvimento em comparativo com a atividade de sondagem realizado antes das aplicações dos jogos. Surgiram dúvidas recorrentes principalmente ao se tratar da marcação em cima do eixo, então buscamos exercitar mais esse tipo de coordenada, sempre questionando suas respostas para que pudéssemos perceber se havia sido uma resposta aleatória ou se o conceito estava sendo melhor compreendido.

Ao realizar a atividade com Bernardo e Arthur simultaneamente, geramos momentos de interação e socialização em que percebemos a competitividade ainda característica do jogo fez com que eles se esforçassem mais para ter um melhor desempenho em relação ao outro. Além disso, percebemos que a manipulação direta dos materiais, cooperação social, trabalho de grupo e interajuda foram favoráveis ao “desenvolvimento da autonomia intelectual, social e moral, necessário à eclosão de um adulto criativo, altruísta e adaptado.” (SOUSA, 2005, p.15)

Durante todo o desenvolvimento desta pesquisa, tratamos o erro e a dúvida como parte para o aprendizado, buscando criar um ambiente em que não se sentissem envergonhados de tentar expor sua opinião mesmo não tendo domínio dos conceitos, pois “O erro em uma prova pode trazer consigo um grande estigma de fracasso, de punição, mas um erro durante um jogo é algo que pode ser encarado com maior naturalidade pelo aluno, podendo dessa forma ter grande valor didático.” (SANTOS,

2013, p. 22). Dessa forma, os erros durante o jogo e a atividade não foram tidos como fracasso ou motivo para frustração.

A partir de tudo que foi vivenciado até então, fizemos o planejamento da aula a ser ministrada pelos alunos com deficiência visual aos alunos videntes da escola a qual eles frequentam que será discutido no capítulo a seguir.

CAPÍTULO IV

Neste capítulo relatamos como ocorreu o planejamento e a efetivação da aula ministrada por Arthur e Bernardo aos colegas videntes, trazemos alguns relatos sobre esta aula sob a perspectiva dos alunos videntes e sobre o projeto no geral na perspectiva dos alunos com deficiência visual participantes desta pesquisa.

4. CEGOS E VIDENTES EM SALA DE AULA: Alunos Aprendentes e Ensinantes

Para que houvesse um retorno para a escola a qual os alunos frequentam, do que foi aprendido durante o projeto, solicitamos ao professor regente de matemática que nos disponibilizasse duas aulas consecutivas. Vale salientar que para um melhor aprofundamento do conteúdo e do jogo seriam necessárias mais aulas, porém estas duas foram o máximo que ele pôde ceder devido seu planejamento de aulas. O intuito desta etapa foi promover a socialização e interação dos alunos com deficiência visual com os alunos videntes, tornando-os protagonistas na transmissão do conhecimento e sendo também uma forma de verificação da aprendizagem dos ADV, pois para ensinar, necessariamente teriam que ter aprendido. Baseado na teoria interacionista de Vygotsky, Sousa (2005, p.21) reflete que a interação estabelecida entre a criança (ou adolescente) e seus colegas “traria benefícios para ambas as partes, visto que a criança mais desenvolvida adquiriria uma maior compreensão explícita da sua aprendizagem a nível metacognitivo, pois ao ensinar um certo tema estaria a consolidar a sua própria aprendizagem.” Neste caso, como os alunos com deficiência tiveram contato prévio com o conteúdo, no momento da aula eles estariam em posição de “crianças mais desenvolvida” desempenhando o papel de mediador do conhecimento aos demais alunos. Além do mais, também consideramos que

[A] intervenção pedagógica contribui essencialmente para o desenvolvimento de cada indivíduo: o meio ambiente da escola, os saberes por ele proporcionados, os colegas com os quais se compartilham e constroem novos conhecimentos, bem como o professor e seu fundamental papel enquanto mediador atua neste processo como importante representação deste meio social, tanto quanto as próprias representações socioculturais presentes no cotidiano extraescolar (CAVALCANTI, 1988 apud NASCIMENTO, 2017, p.48).

Assim sendo, nos deparamos com a situação em que seríamos mediadores do conteúdo e também da interação em sala de aula na busca de que através desse momento pudéssemos proporcionar uma abertura da turma para a inclusão dos alunos com deficiência. De um total de seis participantes nesta pesquisa, apenas Arthur e Bernardo se sentiram confortáveis para fazer este momento de socialização na escola. A turma a qual ocorreu a intervenção foi a do 2º ano “B” do Ensino Médio, escolhida em comum acordo entre os dois envolvidos sendo esta, a turma que Bernardo, Carla e Fernanda frequentam. Como a quantidade de aulas disponíveis era pequena, teríamos que fazer algo mais resumido. Montamos o planejamento da aula junto com estes dois alunos e os mesmos gravaram um vídeo explicando o conteúdo, resumindo-o em 51 segundos de fala rápida e contínua.

Na figura 26, apresentamos um *print* de tela tirado a partir do vídeo citado anteriormente, em que Bernardo faz uma breve explicação do conteúdo utilizando o material construído para este projeto.

Figura 26 - *Print* do vídeo sobre planejamento da aula



Fonte: Elaborada pela autora

Destacamos a seguir, da fala completa de Bernardo:

A gente vai jogar um jogo e tem esse tabuleiro que é exemplo de uma batalha naval. Cada quadrado desses é um quadrante os números são 1,2,3 4 [numerando os quadrantes em ordem]. Você tem o X e o Y. O X é a linha horizontal e o Y é a linha vertical. O ponto inicial “0” será aqui [aponta para a origem]. Cada vez que você for jogar tem que dizer primeiro o Y e depois o X. Se você quiser jogar tipo +2x e +3y, você joga aqui ô [aponta para (2,3)] e aí o objetivo é um

adversário afundar o barco do outro e vamos fazer um joguinho com vocês para verem como é legal.

No trecho: “Cada vez que você for jogar tem que dizer primeiro o Y e depois o X”, percebemos que Bernardo aponta para os eixos em ordem correta X, Y, porém troca apenas na fala que é corrigida por Arthur posteriormente. Bernardo em seu resumo acaba omitindo alguns conceitos e nomenclaturas como, por exemplo, a não utilização de termos do conteúdo como plano cartesiano, eixo, origem, par ordenado. Sobre a não utilização de conceitos durante sua fala, Vygotsky (apud NASCIMENTO, 2017, p.46) relata que

O adolescente formará e utilizará muito corretamente um conceito numa situação concreta, mas sentirá uma estranha dificuldade em exprimir esse conceito por palavras e a definição verbal, em muitos casos, será muito mais restritiva do que seria de esperar pela forma como o adolescente utilizou o conceito.

Sendo assim, entendemos que Bernardo conseguiu utilizar os conceitos durante as práticas do jogo nos momentos de aprendizagem e durante a atividade avaliativa, mas teve dificuldade em expressar verbalmente e encaixar logicamente cada conceito no seu devido momento de explicação. Nascimento (2017) considera que é necessário levar em conta as experiências, conceitos cotidianos e problemas do dia-a-dia dentro ou fora do ambiente escolar, pois estes influenciam na formação de conceito, não depende exclusivamente de a capacidade psicointelectual realizar estas abstrações.

Então corrigimos estes equívocos e acrescentamos em suas falas as partes citadas anteriormente que são necessárias para o entendimento conceitual do conteúdo buscando estimular o desenvolvimento dos ministrantes e conseqüentemente da turma que iria ter esta aula. Consideramos, no entanto, que apesar deste entrave ambos demonstraram uma significativa desenvoltura ao levar em conta seu nervosismo e a falta de uma lógica didática característica que normalmente se é desenvolvida por pessoas com tendência a docência.

Ao chegarmos à sala onde seria feita a intervenção, o professor regente nos apresentou a turma, fizemos um resumo sobre o que era o projeto e sobre as etapas que desenvolvemos com os alunos com deficiência visual no Instituto dos Cegos. Em seguida, Arthur e Bernardo se apresentaram e foi iniciada a aula. Como combinado, Bernardo faz as perguntas norteadoras sobre o conteúdo como para que déssemos introdução ao que seria trabalhado: Sabem o que é um plano cartesiano? O que são os

eixos? O que é um par ordenado? O que são quadrantes? Conhecem o jogo batalha naval? A seguir temos a sua explicação do conteúdo feita por Bernardo.

O jogo vai ser sobre o plano cartesiano.

O que são eixos?

Vai ter dois eixos no plano cartesiano, vai ter aqui o eixo X que é o da horizontal e o eixo y que é o da vertical.

Par ordenado é quando você for jogar e quiser colocar x_2 , y_2 , vai ser aqui [aponta para o par (2,2)] o ponto de encontro entre os dois.

Vocês vão ganhar os barcos e vão direcionar em cada quadrante seguindo as regras que Arthur vai dizer. A gente tem quatro quadrantes: 1, 2, 3 e 4 [apontando para quadrantes em ordem crescente]

O objetivo do jogo é afundar os barcos do adversário.

Em comparativo com o planejamento, percebemos que Bernardo corrigiu sua explicação em relação a nomear os pontos importantes do conteúdo como “O jogo vai ser sobre o plano cartesiano”, “Vai ter dois eixos”, “Par ordenado é quando”, “A gente tem quatro quadrantes”.

DIAS, C., (2012, p.20) relata que

A linguagem assume um papel de interação social, visto que permite a expressão e a compreensão ao nível intelectual do meio envolvente. Piaget (2010) refere que a linguagem das crianças se vai desenvolver através dos jogos coletivos e dos jogos com regras. Nestas atividades surgem ajustes entre si de forma a generalizarem as regras dos jogos e, por conseguinte, interagirem de forma social. Para haver linguagem tem de haver uma generalização e uma verbalização e ambas integram a comunicação e interação social.

Sendo assim, Arthur se responsabilizou em resumir as regras deixando-as mais diretas e objetivas para que pudesse se expressar melhor com a turma, ficando da seguinte forma:

1. Não pode olhar o jogo do adversário.
2. Decidir quem começa o ataque.
3. Ataque será dado pelo par ordenado (x,y).
4. Ao acertar, dizer “embarcação”. Ao errar, dizer “água”.
5. Se acertar, joga de novo. Se errar, passa a vez.
6. Um tabuleiro para marcar seus ataques e o outro para espalhar suas embarcações e marcar os ataques do adversário.
7. A distribuição das embarcações deve ser:
 - a. O de 5 furos no primeiro quadrante.

- b. O de 2 furos no segundo quadrante.
- c. O de 3 furos no terceiro quadrante.
- d. O de 4 furos no quarto quadrante.
- e. O de 3 furos em cima de um dos eixos.

Foi feita a divisão dos grupos de forma que ficassem duas duplas adversárias e dois juízes para fazer o controle e verificação do cumprimento das regras do jogo em cada grupo. Como as cadeiras/mesas da escola não possibilitavam que os oponentes ficassem de frente um para o outro utilizando uma barreira visual ao centro, assim como foi feito no Instituto, optamos por colocá-los de costas, como demonstramos na figura 28. Observamos também nesta imagem os alunos com deficiência mediando os grupos.

Figura 27 - Arthur e Bernardo acompanhando o desenvolvimento dos grupos



Fonte: Elaborada pela autora

Na divisão dos grupos sobraram quatro pessoas que poderiam formar um grupo menor ou encaixar cada uma em um grupo diferente. Estas pessoas eram Fernanda, Carla e duas alunas videntes. As alunas videntes disseram que gostariam de formar grupo com Fernanda e Carla, mas ao perguntarmos sobre o interesse mútuo nesta formação, elas não quiseram. Este foi um momento marcante durante esta intervenção, pois desde seu planejamento, o objetivo inicial era que um momento como este ocorresse, gerar interação entre alunos com deficiência visual e alunos videntes, proporcionada pela situação de jogo.

P: As meninas ali estão querendo fazer grupo com vocês, tudo bem?

F: A gente não queria fazer grupo com elas

P: Por quê?

F: Normalmente isso não acontece, elas nunca querem ajudar a gente então não quero agora.

Silva; Viana; Carneiro (2011, p.4) afirmam que

Nas relações sociais, o adolescente passa por um processo de se caracterizar por uma fase de interiorização, que pode até no princípio ser identificado como anti-social. Ele se afasta da família, não aceita conselhos de adultos; contudo, na realidade, o ponto chave de sua reflexão é a sociedade.

No entanto, acreditamos que o motivo de não querer montar um grupo com as outras meninas vai além de ser antissociais ou de estar em fase de interiorização, pois levando em conta a fala “Normalmente isso não acontece, elas nunca querem ajudar a gente então não quero agora” ligamos o afastamento diretamente a reflexão social também mencionada na fala dos autores. Por muito tempo estas participantes se consideraram excluídas dentro de um ambiente em que deveriam estar inclusas (característica a inclusão exclusão discutida no tópico 2.2 do presente trabalho) e esperavam acolhimento da turma em outras situações do cotidiano, como relata (DIAS, C., 2012, p.29)

A inclusão social tem igualmente de ser estimulada, pois a ausência de visão leva à não identificação de sinais com intuito de socialização. A interação social desenvolvida por uma criança cega depende das atitudes dos outros e da panóplia de experiências a que foi sendo sujeita ao longo do tempo. [...] A falta de visão leva à não identificação de sinais passíveis de uma interação com os outros.

Como isso normalmente não acontece, as alunas preferiram realizar as atividades propostas em dupla apenas com a mediação da pesquisadora. Então optamos por deixá-las da forma que escolheram para que ficassem mais a vontade e encaixar as outras duas meninas em outros dois grupos.

Na figura 28, observamos a pesquisadora exercendo o papel de juíza para o jogo e conseqüentemente de mediadora do conhecimento.

Figura 28 - Acompanhamento do desenvolvimento de Carla e Fernanda



Fonte: Elaborada pela autora

Como ambas possuem cegueira total, não foi necessário colocar uma barreira visual entre elas. Pudemos perceber que as dificuldades de modo geral da turma foram semelhantes às percebidas pelos alunos com deficiência visual que foram comentadas na seção anterior como as dificuldades iniciais em compreender a marcação no eixo, trocar a ordem de X e Y na coordenada. Visto que tínhamos um tempo curto e a explicação e aplicação do jogo tomou todo o tempo disponível, solicitamos que ao menos um participante de cada grupo fizesse uma consideração a respeito da aula e um representante da turma nos enviasse utilizando o *whatsapp* como facilitador para este contato. Segue abaixo as considerações feitas por eles.

***Aluno 1** - O jogo batalha naval é um jogo inicialmente desenhado em papéis quadriculados no século XX, o qual consiste em criar estratégias para atacar o adversário por meio de coordenadas, onde se encontram as embarcações.*

Na aula, tínhamos dois tabuleiros: Um para nossas embarcações e um para a deles, dois grupos de duas pessoas e dois juízes. O jogo foi estruturado como um plano cartesiano, com elevações feitas de cola nos eixos e nos números, já que era adaptado para deficientes visuais, embarcação para acerto, água para desvio.

Isso auxilia na inclusão social de tais pessoas, melhorando também suas interações com as outras. Além disso, tornou a aula mais dinâmica e menos monótona, foi divertido.

Como dito anteriormente, o tempo que nos foi disponibilizado foi pequeno, então o foco de nossas explicações foi para a estrutura, os conceitos básicos e as regras

do jogo. A parte histórica do jogo Batalha Naval foi trabalhada apenas com os ADV durante as intervenções feitas no Instituto dos Cegos. Sendo assim, a fala deste aluno quando destaca traços históricos pode caracterizar que despertou interesse do mesmo em buscar além do que foi trabalhado em sala de aula. Observamos também que o aluno considera relevante comentar sobre a adaptação feita no material: “foi estruturado como um plano cartesiano, com elevações feitas de cola nos eixos e nos números, já que era adaptado para deficientes visuais”, destacando o fato de que essas adaptações possibilitam “na inclusão social de tais pessoas, melhorando também suas interações com as outras”. Além de deixar a aula “mais dinâmica e menos monótona”.

Aluno 2 - O jogo era Batalha Naval em um plano cartesiano, mas era especialmente para deficientes visuais. Nos dividimos em grupos e escolhemos quem iria ser os juízes. Na minha opinião, eu adorei jogar este jogo, foi muito legal poder ver como os deficientes visuais jogavam e saber que eles estão cada vez mais podendo interagir com novos métodos de ensino é muito bom.

Podemos interpretar que ele considerou legal ter os alunos com deficiência interagindo com a turma através de um jogo e assim como o Aluno 1, também despertou para a importância da inclusão social. Também a partir do trecho “foi muito legal poder ver como os deficientes visuais jogavam” pode caracterizar que o aluno não compreendeu bem que o jogo apresentado foi resultado de uma adaptação feita para o presente projeto, pois sua fala no passado “como os deficientes visuais jogavam” dá-se a entender que historicamente Batalha Naval tenha sido desenvolvida para este fim inclusivo. Porém, no trecho seguinte considera como algo atual que está proporcionando que a pessoa com deficiência cada vez mais esteja interagindo com novos métodos de ensino.

Aluno 3 - Achei bem interessante a forma que colocaram a matemática que para alguns parece ser complicado, mas quando eles juntaram com o jogo se tornou tudo bem mais fácil, pelo fato de que álgebra é "difícil" e sabemos que a maioria dos jovens hoje em dia é mais acostumado com jogos e a tecnologia. Quando juntou o jogo que é algo que nós jovens gostamos com a matemática no início ficamos meio assim como se não fôssemos saber jogar, depois de ter explicado ainda assim foi complicado no início, mas depois que o jogo começou foi tudo dando certo e ficando cada vez mais fácil. Creio eu que quando colocamos os assuntos de álgebra junto com algo que gostamos e que seja dinâmico aprendemos mais com essas aulas dinâmicas do que a aula "robótica" que é quadro, explicação, atividade... Pois são essas aulas dinâmicas com os conteúdos que fazem a gente aprender mais, pois como é algo divertido e legal guardamos isso em nossas memórias por uma longa data.

O aluno 3 destaca bem que o jogo despertou o interesse por ser uma forma dinâmica de se trabalhar o conteúdo “que para alguns parece ser complicado, mas quando eles juntaram com o jogo se tornou tudo bem mais fácil”, principalmente pelo fato de ter utilizado algo que “sabemos que a maioria dos jovens hoje em dia é mais acostumado” como a utilização de jogos e a tecnologia. Concordando com esse ponto de vista, Brasil (2010, p.34) aponta que

As atividades lúdicas permitem que os educadores descubram as capacidades intelectuais, motoras, as potencialidades, habilidades e limitações dos educandos, quando compreendem a sua importância para a aprendizagem e para o desenvolvimento. A diversão, o jogo e a brincadeira potencializam a descoberta, o convívio e a interação, o compartilhamento e a formação de conceitos de forma mais interessante e prazerosa.

O Aluno 3 também afirma que as primeiras jogadas foram um pouco complicadas, pois não estavam acostumados com as regras, mas com a prática foi “ficando cada vez mais fácil” assim como geralmente acontece no primeiro contato com qualquer tipo de jogo ou material. Importante evidenciar que em comparativo com as aulas tradicionais ou “robótica que é quadro, explicação, atividade” ele considera que “aprendemos mais com essas aulas” e conseqüentemente “guardamos isso em nossas memórias por uma longa data”. A utilização de materiais que tragam na prática algum conteúdo estudado na escola também é uma forma de estimular que o aluno perceba a aplicabilidade no seu cotidiano, pois o conecta com uma situação concreta da sua realidade.

Aluno 4 - De um modo geral o jogo é muito bom, pois facilita o entendimento do plano cartesiano, assim pessoas que tem uma maior dificuldade para aprender a disciplina conseguem compreender melhor o assunto.

Aluno 5 - Achei o jogo muito legal, pena que meu amigo chorão acabou com o jogo porque tava perdendo.

Aluno 6 - É um jogo divertido, inovador e ajuda bastante na aprendizagem, ajuda a entender a ordem das incógnitas no par ordenado, e a identifica-lo em um gráfico, porém os meninos precisam melhorar um pouco na forma de explicar o jogo, foi apenas isso que não saiu 100%, pois o resto estava ótimo.

Semelhante ao percebido nas demais respostas, os alunos 4, 5 e 6 também consideram que a utilização do jogo auxilia “pessoas que tem uma maior dificuldade para aprender a disciplina conseguem compreender melhor o assunto”, “Achei o jogo muito legal” e “divertido, inovador e ajuda bastante na aprendizagem”. Além de ajudar

“entender a ordem das incógnitas no par ordenado, e a identificá-lo em um gráfico” que era o principal objetivo didático para a adaptação deste jogo. Neste contexto levamos em conta também que apenas a explicação poderia melhorar um pouco, mas como dito anteriormente, deve-se levar em consideração a falta de experiência, didática e o nervosismo dos ministrantes. Apesar disso, colocá-los como protagonistas demonstrou ser uma forma de fazer com que os alunos videntes pudessem ter outra percepção sobre a deficiência, possibilitando que barreiras atitudinais comecem a ser questionadas. Também através do relatado dos alunos percebemos que a utilização de uma metodologia dinâmica que foge da aula tradicional pode gerar engajamento melhor da turma na construção do conhecimento. Após a realização destas etapas, fizemos algumas perguntas aos alunos com deficiência visual participantes dessa pesquisa, no intuito de compreender sua percepção a respeito do projeto e das situações vivenciadas, estão discutidas a seguir.

4.1 Resultados da proposta: Avaliação dos Alunos

Carla, com cegueira total, inicialmente só havia participado da entrevista e da atividade de sondagem, pois sua programação semanal no Instituto envolvia muitos acompanhamentos em relação às atividades da escola, estudos para as provas, entre outros compromissos que a impossibilitou de participar ativamente de todas as etapas do projeto. Porém, a aula que Bernardo e Arthur ministraram no retorno do projeto a escola foi na turma a qual Carla frequentava possibilitando-a de ter contato com o jogo Batalha Naval nesta situação. Dessa forma, também fizemos a entrevista final com ela para registrar sua opinião sobre o projeto. A seguir estão descritas as perguntas que fizemos aos participantes e suas respectivas respostas, começando por Carla responder:

Pergunta - O que achou do material didático utilizado (tabuleiro, peças, ...)?

C: O material tava melhor de ler, porque da outra vez que os meninos estavam comigo foi muito rápido, eu não consegui entender direito por conta da bagunça deles. Mas eu gostei do braille, tava bom de ler, o tabuleiro e o jogo também estão bons.

Carla se refere ao início do projeto, durante o processo de formulação do material em que estávamos buscando suas opiniões sobre melhorias. Neste momento com a presença de Arthur, Bernardo e Elias, Carla não se sentiu confortável em participar ativamente da discussão, pois os meninos não demonstravam ter paciência

para que ela explorasse e encontrasse as coordenadas, neste contexto Lorenzato (2009) pontua que a criança com cegueira leva mais tempo para conhecer ou reconhecer os objetos por manusear e analisar palmo a palmo o objeto, enquanto que a criança vidente percebe de uma só vez a sua totalidade caracterizando que o tato analisa as partes para configurar o todo e a visão pode ser caracterizada como imediata, global e simultânea.

No protótipo utilizamos folha ofício 120g para a escrita braille porém ao perceber que não seria resistente o suficiente para longo prazo, optamos por utilizar acetato. Carla ainda não havia visto o material após esta troca no registro escrito, por isso comenta: “O material tava melhor de ler”. Enquanto Arthur e Bernardo responde:

A: Achei bem interessante e criativo, facilita a gente a compreender melhor a matéria.

B: Achei muito legal o material, vocês souberam usar de um jeito bem educativo pra a gente ter uma compreensão bem melhor e mais rápida do conteúdo com ele.

Arthur e Bernardo têm ponto de vista semelhante referentes ao material ao afirmar “facilita a gente a compreender melhor a matéria.” e “pra a gente ter uma compreensão bem melhor e mais rápida do conteúdo com ele”. Já Daniel responde:

D: Primeiramente quero parabenizar pelo projeto em si. O projeto e o material vai ajudar bastante a gente, as peças, o tabuleiro é de total acessibilidade pra que a gente possa conhecer melhor o plano cartesiano que muita gente não conhecia e de uma forma acessível. Tá acessível tanto pra quem é cego total quanto pra quem é baixa visão. Então todo o projeto foi bem planejado, bem pensado e as peças que estão nele também porque como você pode ver em algumas peças tem aquela borrachinha pra diferenciar quando acerta a embarcação ou quando cai na água. Todo o tabuleiro em braille, com a numeração certinha então o jogo e o projeto ficou bem acessível.

Daniel destaca bem a acessibilidade presente no material que foi desenvolvido de acordo com as necessidades de percepção dos alunos envolvidos, em que buscamos torná-lo acessível para cegos, baixa visão e também para videntes no intuito de gerar mais possibilidades de interação. Ao dizer que “ver em algumas peças tem aquela borrachinha pra diferenciar quando acerta a embarcação ou quando cai na água”, Daniel se refere ao emborrachado que colocamos em cima dos pinos, pois necessitava haver uma diferenciação para estas duas situações, quando se atingia ou não a embarcação, no jogo original essa diferença é feita através do uso de cores distintas. Sobre a importância da escolha de um bom material didático (MD), Lorenzato (2009, p.18) afirma que

Os MD podem desempenhar várias funções, conforme o objetivo a que se prestam, e, por isso, o professor deve perguntar-se para que ele deseja utilizar o MD: para apresentar um assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos? São as respostas a essas perguntas que facilitarão a escolha do MD mais conveniente à aula.

Pergunta - Houve alguma dificuldade no manuseio do material didático? Reconhecimento das peças, informações numéricas ou braille ?

A: Não tive muita dificuldade não.

B: Não senti dificuldade, o tabuleiro tava bem acessível.

C: Não tive dificuldade.

D: A dificuldade que eu tive não foi do material em si foi em não usar o material constantemente, mas pelo material em si não tive nenhuma dificuldade.

Para Daniel, por exemplo, as aplicações aconteceram de forma mais esporádica devido aos seus compromissos de treino ou viagens para competição. Então antes de iniciar cada aplicação, ele fazia um novo reconhecimento tátil do material para retomar a sua memória a estrutura principalmente do tabuleiro.

Pergunta - E em relação ao conteúdo plano cartesiano, qual dificuldade teve?

C: Encontrar os pontos e marcar, às vezes fico insegura perguntando “é aqui?” E a memorização do conteúdo.

A: Confundi só no começo, mas quando eu tava mais adaptado conseguia marcar bem mais rápido os pontos. Às vezes confundia o X e o Y, mas quando aprende dá pra pegar direitinho, acho que se tivesse umas 4 horas estudando o conteúdo direitinho dava pra entender melhor.

B: No começo eu fiquei com dificuldade de saber o que era o X e o Y, mas depois que explicou ficou tudo mais tranquilo.

Percebemos que para os três participantes, o maior problema consiste em localizar os pares ordenados, de “saber o que era o X e o Y”, mas reconhecem que com um pouco mais de treino, prática e dedicação, esta localização se torna mais automática como na fala de Arthur “quando eu tava mais adaptado conseguia marcar bem mais rápido os pontos”. Vale lembrar que Carla possui cegueira total, então além da dificuldade de compreender e memorizar as coordenadas, ela também se sentiu insegura sobre a marcação e localização dos pontos, perguntando para cada par dito “é aqui?”.

D: A dificuldade foi porque nunca trabalhei o conteúdo, nunca tinha visto. O professor não faz esse tipo de trabalho com a gente eu nunca tinha visto nada sobre o plano cartesiano, então a dificuldade foi essa, mas você viu que quando a gente pegou a prática do material a gente foi desenrolando, às vezes me confundia, mas era pelo fato de

não ter visto o conteúdo antes e tudo aquilo era novo. É algo acessível? Sim, mas qualquer coisa que você vai fazer precisa de um tempo pra se acostumar.

Daniel atribui sua dificuldade em compreender o plano cartesiano ao fato de não ter tido contato anterior promovido pelo professor na escola ao dizer “eu nunca tinha visto nada sobre o plano cartesiano”, mas assim como Bernardo e Arthur, concorda que estas dificuldades foram diminuindo à medida que houve prática “quando a gente pegou a prática do material a gente foi desenrolando” e mesmo o material estando acessível e de fácil compreensão ainda “precisa de um tempo pra se acostumar”. Aliado a esta situação, Lorenzato (2009, p.25) explica que

[...] num primeiro momento, o MD pode gerar alguma estranheza ou dificuldade e propiciar noções superficiais, ideias incompletas e percepções vagas ou errôneas; por isso, quando o MD for novidade aos alunos, a eles deve ser dado um tempo para que realizem uma livre exploração.

De acordo com o relato de Daniel, notoriamente o material gerou inquietação por parte dos alunos nos primeiros contatos até que pudessem se acostumar com sua estrutura, componentes e funcionamento. Na fala de Lorenzato percebemos que a necessidade de um tempo de exploração é comum quando se trabalha com um material desconhecido.

Pergunta - A utilização do jogo supriu essas dificuldades encontradas no conteúdo? Como?

C: Continuo com dificuldade porque foi muito rápido a aplicação, mas se tivesse mais prática, mais tempo daria mais certo, dava pra a gente pegar mais alguma coisa.

Como dito anteriormente, Carla participou das etapas iniciais do projeto, porém em conversa informal afirma não ter tido efetiva atuação na partida em disputa com Elias, Arthur e Bernardo, pois por serem baixa visão, ainda possuem resquícios visuais o que facilita sua percepção em relação ao tabuleiro, atrelado a agitação característica de um momento de interação como o jogo dificultou a percepção de Carla que precisaria de um pouco mais de silêncio e tempo para se concentrar nas jogadas. Após este momento, ela só pôde retomar sua participação ao projeto na aula ministrada por Arthur e Bernardo na turma a qual frequenta. Considerando ainda pouco tempo para conseguir entender “foi muito rápido a aplicação, mas se tivesse mais prática, mais tempo daria mais certo”.

A: *O jogo ajuda bastante, prefiro o jogo do que no quadro, o jogo tem mais interação a aula fica mais divertida e é melhor pra compreender mas acho que dando a teoria primeiro, a prática fica mais fácil.*

B: *O jogo facilitou bastante a compreensão, a gente conseguiu pegar o conteúdo de plano cartesiano bem mais fácil com o auxílio do jogo.*

D: *Se o professor desse esse conteúdo na sala de aula pra o cego não seria o suficiente, mas também não teríamos toda essa dificuldade. O jogo facilitou bastante porque você aprende de uma forma mais rápida, fácil e divertida. Você aprende sem dificuldade por conta de ser um jogo.*

Os três participantes concordam que a utilização do jogo torna a aprendizagem mais dinâmica e divertida, pois gera maior interação e conseqüentemente fica melhor para compreender, “conseguiu pegar o conteúdo de plano cartesiano bem mais fácil com o auxílio do jogo”. Porém, também destaca a importância de se ter um conhecimento prévio do conteúdo para que a prática se torne mais descomplicada “acho que dando a teoria primeiro, a prática fica mais fácil” e “Se o professor desse esse conteúdo na sala de aula pra o cego não seria o suficiente, mas também não teríamos toda essa dificuldade”. Estes relatos nos mostram que o aluno percebe a importância da prática atrelada à teoria, Arthur prefere quando a teoria vem primeiro e Daniel evidencia o que notamos tanto na entrevista quanto na atividade de sondagem, que os alunos não tiveram um contato anterior com o conteúdo, destacando que o conteúdo por si só não seria suficiente pois sem contato físico a compressão fica difícil por parte dos alunos cegos, porém já ajudaria a ter uma noção geral sobre o que estava sendo apresentado.

Também “[É] importante frisar que a teoria de Piaget é muito importante para que os estudiosos compreendam porque os adolescentes não têm o mesmo nível de pensamento, ou seja, há algumas diferenças de conhecimentos lógicos entre os jovens.” (SILVA; VIANA; CARNEIRO, 2011, p.11). Sendo assim, considerando que todos os participantes de acordo com a faixa etária estão na fase operatório-formal discutida por Piaget, mas Daniel e Carla necessitariam mais do material concreto devido a suas necessidades sensoriais causadas pela cegueira, do que Arthur e Bernardo.

A escola possui seis turmas a nível de segundo ano do ensino médio e em comum acordo, Bernardo e João optaram por fazer a etapa referente a aula na turma a qual Bernardo, Carla e Fernanda frequentam. Dessa forma, a próxima pergunta foi direcionada apenas aos ministrantes.

Pergunta - Como foi a experiência de transmitir para os colegas de sala de aula o que foi aprendido durante o projeto?

A - Eu não faria de novo porque não é minha área. Eu não me sinto bem apresentando em público, não fico muito confortável, mas eu acho que eles escutaram bem e até me surpreendi porque participaram bem e acredito que a gente escolheu certo a turma.

B: Achei bastante interessante a experiência, o pessoal conseguiu interagir legal e a gente não se sentiu tão nervoso, ficamos a vontade e conseguimos passar o conteúdo tranquilo e eles pegaram super bem.

Prontamente Arthur relata que não faria de novo por se considerar tímido para apresentação em público e não ficar confortável. Porém, se surpreende com a participação da turma o que entra em concordância com a percepção de Bernardo ao dizer que “o pessoal conseguiu interagir legal” que achou “bastante interessante a experiência”. Podemos avaliar que apesar da timidez, essa interação se mostrou significativa tanto do ponto de vista dos alunos videntes (discutido no tópico anterior) quanto dos então protagonistas em que segundo Vygotski (1983, p.107) “*La fuente de la compensación en la ceguera no es el desarrollo del tacto o la mayor sutileza del oído, sino el lenguaje, es decir, la utilización de la experiencia social, la comunicación con los videntes.*” A empolgação de Bernardo para este momento era notória desde o momento do planejamento da aula quando dizia “Tô me sentindo importante fazendo planejamento de aula, olha a responsabilidade”. Esta animação dele é vista por Lorenzato (2009) como consequência de uma maior apropriação do conhecimento matemático através do uso de materiais didáticos, pois

Outra consequência provável se refere ao ambiente predominante durante as aulas de matemática, onde o temor, a ansiedade ou a indiferença serão substituídos pela satisfação, pela alegria ou pelo prazer. Mas, talvez, o mais importante efeito será o aumento da autoconfiança e a melhoria da autoimagem do aluno. (LORENZATO, 2009, p.34)

A partir do momento em que o aluno se sentiu motivado a socializar o conhecimento construído, notamos que também estava confiante sobre o conteúdo e o uso do material e torná-lo protagonista assumindo papel de professor e conseqüentemente, tomando as responsabilidades do planejamento de uma aula melhorou a sua autoimagem. Devido o ocorrido com Carla e Fernanda em que não quiseram montar um grupo com outras duas meninas videntes da turma como fora comentado na sessão anterior, perguntamos a Carla o motivo pelo qual preferiram jogar isoladas.

Pergunta - Porque não quiseram fazer grupo com as meninas na aula?

C: Sempre é pra ter inclusão, mas desde que a gente estuda com essa turma, a gente não se sente bem acolhido por eles, ajudam às vezes, mas a gente sente que não é com vontade de ajudar, com amor. Ai por isso que a gente não se enturma muito e foi por isso que não quisemos nos juntar. Até Bernardo que gosta de conversar com o pessoal não se aproxima muito deles. Se não fosse ele pra ajudar a gente, eles só ajudam quando o professor diz “vai levar as meninas lá em Ana”, mas até ele não consegue muito não. O pessoal não chega pra conversar, falar com a gente, se Deus quiser ano que vem vou mudar de turma. Quero mudar de turma pra ver se melhora um pouco.

Percebemos através da explicação de Carla que mesmo em um ambiente que seria favorável a interação tal qual o proporcionado pela situação de jogo, elas não se sentiram confortáveis em montar grupo com as outras duas meninas, pois “desde que a gente estuda com essa turma, a gente não se sente bem acolhido por eles” e mesmo quando há ajuda “a gente sente que não é com vontade de ajudar, com amor”, tendo em vista que quando Bernardo não está presente faz-se necessário que o professor solicite que alguém vá “levar as meninas lá em Ana”, onde Ana é a professora responsável pela sala de recursos a qual os alunos com deficiência ficam durante o intervalo. Comaru (2006, p.27) relata que

[A] realidade igualmente nos mostra que muitos ainda resistem a aceitar a proposta inclusiva, ou por vezes a entendem erroneamente, reforçando ainda mais o ambiente propício à exclusão. Para a inclusão se realizar não é suficiente “estar dentro” da instituição, é preciso haver relação.

A situação citada anteriormente por Carla caracteriza uma exclusão dentro de um ambiente hipoteticamente inclusivo a ponto de querer trocar de turma para “ver se melhora um pouco” acreditando que outra turma poderia acolhê-las melhor. Também é necessário considerar que pode haver “Diferenças qualitativas nos padrões de interação cognitiva presentes em ambientes sociais distintos. Tais padrões permitem, dificultam ou criam sérios entraves à construção do conhecimento por parte das crianças.” (DAVIS, 2010, p.61). Ou seja, todo o processo de inclusão exclusão pelo qual esses alunos são expostos pode interferir qualitativamente na sua aprendizagem. Durante a entrevista inicial e a realização da atividade de sondagem, Carla demonstrou disponibilidade e interesse em participar durante todo o projeto, porém além do contratempo ocasionado pelas atividades no Instituto que a impossibilitou de dar seguimento, também acreditamos que a mesma não ficava a vontade em continuar sua participação pela necessidade de ser feito grupos os quais não estava à vontade como também ocorreu o seu desconforto ao fazer grupo com Arthur, Bernardo e Elias durante

a primeira aplicação do jogo discutido no tópico 3.6 do presente texto. Ao perceber estes pontos na fala de Carla, perguntamos aos demais participantes – Arthur, Bernardo e Daniel - se eles também partilhavam desta falta de afinidade com suas turmas na escola.

Pergunta - Se sente incluso na turma?

A - Eu já estudei naquela turma [a qual ministraram a aula] e foi uma das piores turmas que eu tive, por isso no começo não queria fazer nela, ninguém me incluía em nada mesmo que eu fosse lá e pedisse. Então resolvi mudar de turma e nessa atual a galera é bagunceira, mas são mais de boa. A maioria das atividades eu consigo fazer sozinho, mas quando preciso ficar em dupla ou grupo eles me aceitam mais. Se precisasse jogar com os outros da turma eu ia participar pra ajudar vocês no projeto, mas eu provavelmente não ia ficar confortável não.

Apesar de ter considerado que “a gente escolheu certo a turma”, Arthur não tem uma boa relação com os colegas da turma em que ministraram a aula, pois “foi uma das piores turmas que eu tive [...] ninguém me incluía em nada mesmo que eu fosse lá e pedisse” ocasionando em sua mudança de sala. Acrescenta que se fosse necessário fazer o momento de interação promovido pelo jogo, o qual gostaríamos de ter feito com Carla, Fernanda e as outras duas alunas, ele diz que participaria para nos ajudar no projeto “mas eu provavelmente não ia ficar confortável não” semelhante ao relato de Carla de que normalmente não se sente acolhida então “por isso que a gente não se enturma muito e foi por isso que não quisemos nos juntar”.

B: Eles me excluem um pouco, eu geralmente faço os trabalhos com as meninas (Carla e Thais) pra elas não ficarem sozinhas também, mas eu tô querendo trocar de turma. Mas acho que seria tranquilo jogar com eles.

Diferentemente de Arthur e Carla, Bernardo acha “que seria tranquilo jogar com eles”, mas conforme foi pontuado pelos anteriores, ele também se sente excluído e por isso gostaria de trocar de turma. Percebemos através desses discursos que a exclusão está presente em fatores como: a falta de auxílio da turma, dos colegas para com os alunos com deficiência, ao não serem chamados para fazer parte dos grupos tanto de atividades quanto sociais cotidianamente, a falta de material acessível. Mas um fator que talvez possa ser considerado como o principal é o descaso dos professores e da própria escola ao presenciar essas situações e não se preocupar em fazer um trabalho de

sensibilização dos alunos em geral para que houvesse uma real inclusão e não apenas alunos inseridos.

Daniel não teve a oportunidade de lecionar na turma em que frequenta devido à falta de disponibilidade do professor em ceder aulas, porém também o questionamos sobre sua vivência escolar e se sentiria a vontade para fazer este momento.

D: Sim, me sinto bastante incluído por eles sim, já tô com eles há uns 2, 3 anos. Seria tranquilo ensinar na minha turma porque o material sendo acessível não tem mistério pra ensinar porque quando a gente tava mexendo com o jogo eu tava lembrando de tudo, quadrantes, mais, menos [positivo, negativo] então seria de boa de ensinar porque o material tá tranquilo.

Contrário ao relatado pelos outros participantes, Daniel se sente incluso em sua turma, valendo salientar que a turma a qual Daniel frequenta é diferente da turma dos outros participantes. Por ter uma boa relação interpessoal com seus colegas, Daniel considera “tranquilo ensinar na minha turma”, mas também atribui que conseguiria desempenhar bem o papel de professor, pois “o material sendo acessível não tem mistério pra ensinar”.

A diferença entre o discurso de Daniel e dos demais alunos citados anteriormente denota que a necessidade de sensibilização se aplicaria de forma mais aprofundada em algumas turmas do que em outras, mas mesmo assim é importante que alcance os alunos videntes, professores e todos os demais funcionários da escola de um modo geral já que nenhum dos envolvidos percebeu até então essa diferença de aceitação em cada turma ou não foi dada devida atenção a isto. (ANTUN, 2013, p.9) afirma que

Em meio às diferenças de concepção, penso que a escola de hoje, do século XXI, deve ser aquela instituição que cumpre efetivamente seu papel de educar, incluindo a todos, respeitando diferença e promovendo o conhecimento para a vida – e não para fragmentos dela – a partir de práticas pedagógicas, que aliem teoria e prática e se valham dos mais variados recursos e linguagens para o cumprimento de seus papéis.

O que reafirma a responsabilidade da escola na inclusão do aluno com deficiência seja na tentativa de torná-la acessível fisicamente ou principalmente na inclusão atitudinal, respeitando as particularidades dos seus alunos, independentemente de sua condição física ou cognitiva. Comaru (2006) reflete que as oportunidades destinadas as pessoas com deficiência em geral não visa a aproximação deste com a

sociedade e dessa forma conclui que “[A] construção de uma sociedade em que todos possam viver dignamente implica a ação coletiva. Na união das forças de todos os sujeitos o sonho de uma sociedade justa – em que a ideia da inclusão não seja mais necessária – pode ser concretizado.” (COMARU, 2006, p.50)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi apresentado durante este trabalho, percebemos que a educação inclusiva ainda é um fator que deve ser tratado de forma mais abrangente, porém cautelosa, pois existe um número crescente de alunos com deficiência frequentando o mesmo ambiente escolar de alunos socialmente considerados como normais, mas sem ocorrer uma inclusão de fato.

Notamos que historicamente a pessoa com deficiência passou por uma série de dificuldades sociais e educacionais e apesar de chegarmos a um momento histórico em que é defendida a inclusão destas pessoas em escolas regulares, ainda há muitas barreiras que devem ser quebradas como o preconceito estabelecido e enraizado socialmente que prejudica fortemente o desenvolvimento destas. No referente a educação, percebemos que em sua maioria, os professores e as próprias escolas ainda tem dificuldade em se qualificar para receber alunos que possuam qualquer restrição física, intelectual, sensorial ou motora e além disso, há resistência em buscar formas de incluí-los seja adaptando sua metodologia em sala de aula ou em recorrer a materiais didáticos adaptados que poderia ser de grande valia. Sendo assim, buscamos fazer a adaptação do jogo comercial Batalha Naval para proporcionar a aprendizagem do conteúdo matemático Plano cartesiano e consideramos de fundamental importância o posicionamento efetivo e contínuo dos alunos com deficiência no processo de adaptação do jogo, pois foi uma forma de tentar suprir ao máximo as necessidades de percepção sensorial do público alvo.

A partir da entrevista e da atividade de sondagem realizadas com os ADV, participantes da pesquisa, pudemos perceber eles não haviam aprendido ou poderiam ter esquecido os conceitos a ponto de errar todas as perguntas muitas vezes recorrendo ao “chute”. Por isso, o que seria um projeto de revisão, passou a ter foco na aprendizagem e então buscamos utilizar uma forma mais dinâmica e lúdica para a formação do conhecimento partindo da prática para a teoria, ou seja, fizemos primeiramente partidas do jogo para depois formalizar o conteúdo o que demonstrou bons resultados.

Durante vários momentos destas etapas e também na verificação de aprendizagem, pudemos perceber que os alunos tiveram dificuldade em internalizar alguns conceitos ou resoluções sendo necessário repetir a explicação, exemplos e praticar várias vezes a exemplo da marcação em cima dos eixos que teve recorrente intervenção. Com isso, notamos que alguns alunos conseguiam atingir o nível de

desenvolvimento potencial mais facilmente do que outros e isso gerou interação, pois em alguns momentos eles mesmos se corrigiam e se ajudavam. Apesar destas dificuldades, consideramos que comparando a atividade de sondagem com a verificação da aprendizagem, houve um considerável desempenho e compreensão do conteúdo, pois foi notório que a recorrência ao “chute” foi bem menor e na maioria das respostas estavam cientes do que faziam ou ao menos tinham um raciocínio mais próximo do esperado.

No planejamento das aulas ministradas por Arthur e Bernardo (os participantes que puderam permanecer até o fim do projeto), notamos que eles conseguiram internalizar o conhecimento, mas não conseguiam encaixar todos os termos conceituais necessários do conteúdo, precisando assim que interviéssemos acrescentando-os em seu planejamento. A partir desses ajustes a aula alcançou nossas expectativas sobre a desenvoltura dos envolvidos e participação da turma, fato que também foi percebido pelos ministrantes de acordo com seus relatos posteriores e o relato dos alunos videntes sobre a aula demonstrou interesse tanto pelo desenvolvimento do jogo quanto pela adaptação feita visando à inclusão.

Apesar de obtermos resultados significativos ao longo de todo o projeto e em especial neste momento de transmissão de conhecimento dos alunos com deficiência para os alunos videntes, percebemos que três dos quatro participantes da entrevista de avaliação do projeto não se consideram inclusos em suas turmas, desejando inclusive a opção de trocar de turma no ano seguinte, exceto Daniel que conseguiu desenvolver um bom relacionamento interpessoal com seus colegas. Durante a realização da aula ministrada por Arthur e Bernardo, Carla e Fernanda não quiseram formar grupo com duas meninas videntes que propuseram esta formação, sob o argumento de que normalmente esta inclusão e socialização não ocorrem, o que deixou claro o sentimento de exclusão no cotidiano. Então, acreditamos que, com mais tempo disponível, seria interessante e necessário proporcionar alguns momentos de dinâmica inclusiva que gerasse reflexão dos videntes sobre a realidade das pessoas com deficiência.

Diante do exposto, consideramos que os objetivos do presente trabalho foram alcançados de forma satisfatória levando em conta todas as dificuldades ocasionadas pelos imprevistos ao longo da sua realização. Os alunos com deficiência visual demonstraram considerável avanço ao longo das etapas com boa aceitação a utilização de material didático lúdico na aprendizagem e conseguiram dentro de suas limitações didáticas e de nervosismo transmitir e mediar o conhecimento para os colegas de turma.

Sendo assim, acreditamos ser necessário o desenvolvimento de mais trabalhos que envolvam a adaptação de materiais pedagógicos tendo em vista a necessidade do material concreto percebida durante essa pesquisa e conseqüentemente consideramos imprescindível que os professores também busquem fazer a utilização desses materiais, pois de nada adianta sua criação sem que haja aplicação. Além disso, consideramos relevante destacar a importância de atividades que coloquem o aluno com deficiência como protagonista do seu conhecimento bem como transmissor/mediador de forma que destaque que sua capacidade cognitiva também deve ser levada em consideração assim como a dos demais alunos.

Também julgamos necessário trazer nas considerações o relato de Daniel a seguir para reforçar a necessidade de desenvolver trabalhos que favoreçam situações inclusivas, que proporcionem momentos de desconstrução aos pré-conceitos estabelecidos pela sociedade. Ao final da entrevista ele acrescenta.

Agradeço a vocês por terem feito um projeto pensando na acessibilidade da gente que é deficiente visual, poucas pessoas vê esse lado da gente e fico feliz em saber que tem alguém querendo fazer algo por nós no lado educacional. Então em nome da classe agradeço bastante.

Optamos por deixar este relato como forma de demonstrar através da fala de uma pessoa em que sua “classe” é historicamente, educacional e socialmente excluída, a importância de estimular a empatia por parte das pessoas que estão presentes em seu convívio como colegas de turma, professores e funcionários em geral da escola além da participação efetiva da própria família, pois acreditamos que são as instituições de educação, nos diversos níveis e a sociedade que devem se transformar para acolher as pessoas com deficiência, e não o contrário.

REFERÊNCIAS

ANTUN, R. A Dialética Inclusão/Exclusão na Escola do Novo Milênio. In: MANTOAN, M. (Org.). **Para uma Escola do Século XXI**. Campinas, Editora, 2013, p. 34-46.

BRASIL. Instituto Benjamin Constant. **Definição de cegueira e baixa visão**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/educacao/71-educacao-basica/ensino-fundamental/258-definicao-de-cegueira-e-baixa-visao>>. Acesso em: 14 fev. 2020.

_____. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/Consed, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase#>> Acesso em: 09 out. 2019.

_____. Ministério da Educação. **Censo Escolar Da Educação Básica 2016**: Notas Estatísticas. Brasília: MEC/Inep, 2017. P.4. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf> Acesso em: 16 out. 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. Brasília: MEC/Seesp, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf> Acesso em: 20 out. 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: Deficiência Visual**. Brasília: MEC/Seesp, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/def_visual_1.pdf> Acesso em: 29 nov. 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Os Alunos com Deficiência Visual: Baixa visão e Cegueira**. Brasília: MEC/Seesp, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=7105-fasciculo-3-pdf&Itemid=30192> Acesso em: 10 jun. 2020.

_____. **Decreto Nº 6.949/2009**. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm> Acesso em: 09 nov. 2019.

CAIADO, K. **Aluno com Deficiência Visual na Escola: Lembranças e depoimentos**. – 3. Ed. – Campinas, SP: Autores Associados, 2014.

COMARU, C. **A dimensão dialética da inclusão / exclusão no encontro com a deficiência**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Psicologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

- DAVIS, C. **Psicologia na Educação** - 3. ed. - São Paulo: Cortez, 2010.
- DIAS, C. **Jogos matemáticos adaptados à baixa visão e cegueira**. 2012. Tese (Doutorado em Estudo da Criança) - Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga.
- DIAS, F. **Depois do Cubo, o xadrez**: depoimento. [Janeiro de 2014]. São Paulo: Revista Cálculo: matemática para todos. Entrevista concebida a Márcio Simões.
- FERNANDES, S. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: Adaptação x Construção – **Revista Educação Inclusiva**. Número 1, páginas 78-95, 2017.
- FERNANDES, S.; HEALY, L. Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. UNIÓN - **Revista Iberoamericana de educación matemática**. Número 10, páginas 59-76, junho de 2007.
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M. **Uma Reflexão sobre o uso de Materiais Concretos e Jogos no Ensino da Matemática**. Boletim Sbem-SP. Ano 4, nº 7, 1993.
- GODOY, A. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2020.
- LIRA, S. - O Ensino de Geografia, a Construção do Conhecimento Geográfico e a Operacionalização da Prática Docente. In: FARIAS, P.; OLIVEIRA, M. (Org.) **A Formação Docente em Geografia: Teorias e Práticas**. Campina Grande, EDUFPG, 2014, p. 299-319.
- LOPES, M. **Jogos na Educação: criar, fazer, jogar**. 3ª edição. São Paulo: Cortez, 2000. p.23.
- LORENZATO, S. - Laboratório de Ensino de Matemática e Materiais Didáticos Manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.) **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, Autores Associados, 2009, p.3-37.
- MINAYO, M. **Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade**. *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 2012, vol.17, n.3, pp.621-626. ISSN 1413-8123. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300007>> Acesso em: 25 jul. 2020.
- NASCIMENTO, L. **Formação e Desenvolvimento do Conceito Científico Espaço: o uso do estudo do meio na construção do conhecimento geográfico**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- OLIVEIRA, C. **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: Tipos, Técnicas e Características**. Cascavel, Pr: Travessias, v. 2, n. 3, 2008. Quadrimestral. ISSN 1982-5935. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3122>. Acesso em: 26 fev. 2020.
- ORTEGA, R. **Como Surgiu o Jogo Batalha Naval**. 2012. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-surgiu-o-jogo-batalha-naval/> Acesso em: 20 dez. 2019.

RÊGO, R.; RÊGO, R. - Desenvolvimento e Uso de Materiais Didáticos no Ensino de Matemática. In: LORENZATO, S. (Org.) **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, Autores Associados, 2009, p. 39-56.

SANTOS, F. Práticas de Ensino-Aprendizagem de Probabilidade Através do Jogo Batalha Naval. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande do Sul, ano 14, n. 14, p. 21-28, 2013.

SILVA, P.; VIANA, M.; CARNEIRO, S. **O desenvolvimento da adolescência na teoria de Piaget**. Quixadá, 2011. Disponível em:
<https://www.psicologia.pt/artigos/ver_artigo_licenciatura.php?codigo=TL0250>.
Acesso em: 23 de jun. 2020.

SMOLE, K. *et al.* **Jogos de matemática: 1º a 3º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2008. Série Cadernos do Mathema – Ensino Médio.

SOUSA, P. **O Ensino da Matemática: Contributos Pedagógicos de Piaget e Vygotsky**, Coimbra, 2005. Disponível em:
<https://www.psicologia.pt/artigos/ver_artigo.php?codigo=A0258&area=d3&subarea>.
Acesso em: 15 jul. 2020

VYGOTSKI, L. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKI, L. **Obras Escogidas: Fundamentos da defectología**. Tomo V. trad. Julio Guillermo Blank. Moscú: Editorial Pedagógica, 1983.

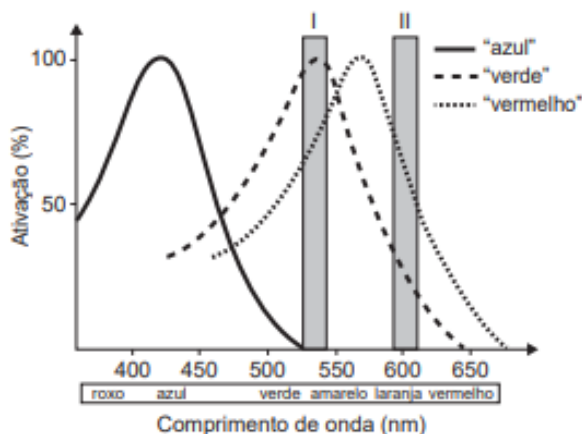
WALLY, P. Adaptação De Jogos Para O Ensino Da Matemática Do Deficiente Visual. **Udesc em Ação**, v. 7, p. 19-33, 2013. Disponível em:
<http://www.revistas.udesc.br/index.php/udescemacao/article/view/3111/pdf_9>
Acesso em: 11 out. 2019.

ANEXOS

ANEXO A – Questões do Exame Nacional do Ensino Médio (2018) com interpretação de gráfico cartesiano

QUESTÃO 129

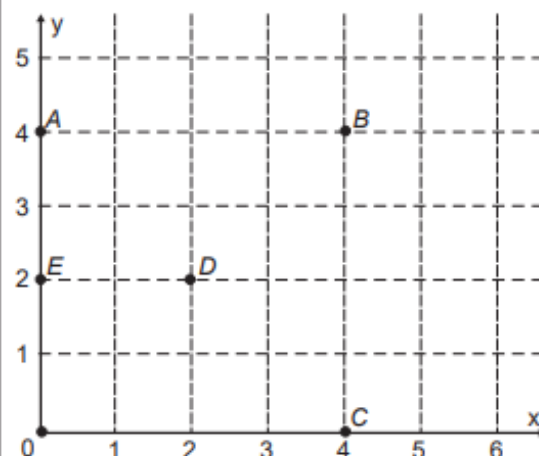
Muitos primatas, incluindo nós humanos, possuem visão tricromática: têm três pigmentos visuais na retina sensíveis à luz de uma determinada faixa de comprimentos de onda. Informalmente, embora os pigmentos em si não possuam cor, estes são conhecidos como pigmentos “azul”, “verde” e “vermelho” e estão associados à cor que causa grande excitação (ativação). A sensação que temos ao observar um objeto colorido decorre da ativação relativa dos três pigmentos. Ou seja, se estimulássemos a retina com uma luz na faixa de 530 nm (retângulo I no gráfico), não excitaríamos o pigmento “azul”, o pigmento “verde” seria ativado ao máximo e o “vermelho” seria ativado em aproximadamente 75%, e isso nos daria a sensação de ver uma cor amarelada. Já uma luz na faixa de comprimento de onda de 600 nm (retângulo II) estimularia o pigmento “verde” um pouco e o “vermelho” em cerca de 75%, e isso nos daria a sensação de ver laranja-avermelhado. No entanto, há características genéticas presentes em alguns indivíduos, conhecidas coletivamente como Daltonismo, em que um ou mais pigmentos não funcionam perfeitamente.



Disponível em: www.comprehensivphysiology.com. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

QUESTÃO 138

Um jogo pedagógico utiliza-se de uma interface algébrico-geométrica do seguinte modo: os alunos devem eliminar os pontos do plano cartesiano dando “tiros”, seguindo trajetórias que devem passar pelos pontos escolhidos. Para dar os tiros, o aluno deve escrever em uma janela do programa a equação cartesiana de uma reta ou de uma circunferência que passa pelos pontos e pela origem do sistema de coordenadas. Se o tiro for dado por meio da equação da circunferência, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 2 pontos. Se o tiro for dado por meio da equação de uma reta, cada ponto diferente da origem que for atingido vale 1 ponto. Em uma situação de jogo, ainda restam os seguintes pontos para serem eliminados: $A(0; 4)$, $B(4; 4)$, $C(4; 0)$, $D(2; 2)$ e $E(0; 2)$.



Passando pelo ponto A, qual equação forneceria a maior pontuação?

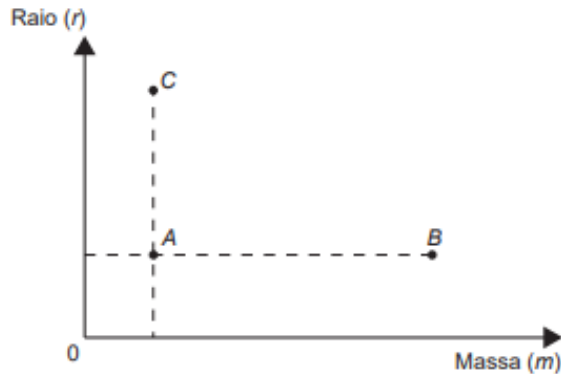
- A $x = 0$
- B $y = 0$
- C $x^2 + y^2 = 16$
- D $x^2 + (y - 2)^2 = 4$
- E $(x - 2)^2 + (y - 2)^2 = 8$

QUESTÃO 142

De acordo com a Lei Universal da Gravitação, proposta por Isaac Newton, a intensidade da força gravitacional F que a Terra exerce sobre um satélite em órbita circular é proporcional à massa m do satélite e inversamente proporcional ao quadrado do raio r da órbita, ou seja,

$$F = \frac{km}{r^2}$$

No plano cartesiano, três satélites, A , B e C , estão representados, cada um, por um ponto $(m; r)$ cujas coordenadas são, respectivamente, a massa do satélite e o raio da sua órbita em torno da Terra.

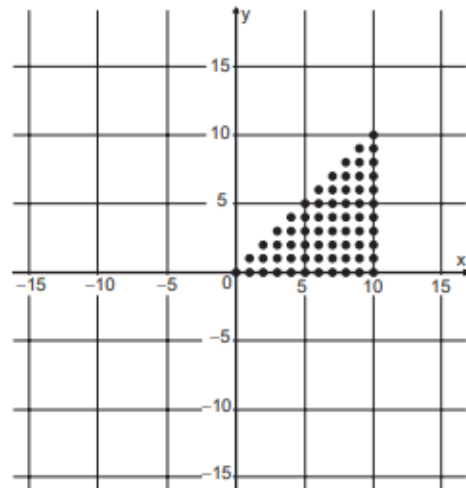


Com base nas posições relativas dos pontos no gráfico, deseja-se comparar as intensidades F_A , F_B e F_C da força gravitacional que a Terra exerce sobre os satélites A , B e C , respectivamente.

As intensidades F_A , F_B e F_C expressas no gráfico satisfazem a relação

QUESTÃO 152

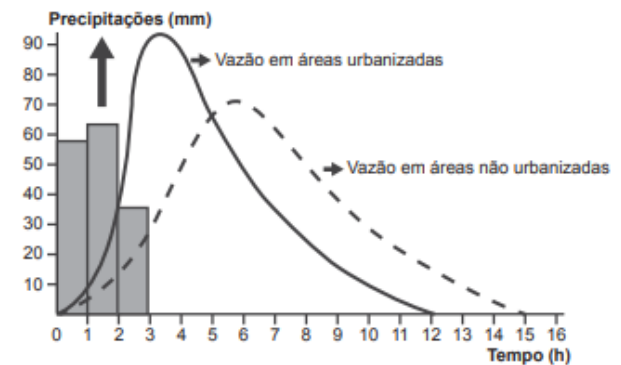
Para criar um logotipo, um profissional da área de *design* gráfico deseja construí-lo utilizando o conjunto de pontos do plano na forma de um triângulo, exatamente como mostra a imagem.



Para construir tal imagem utilizando uma ferramenta gráfica, será necessário escrever algebricamente o conjunto que representa os pontos desse gráfico.

Esse conjunto é dado pelos pares ordenados $(x; y) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$, tais que

QUESTÃO 67



Disponível em: www.biologiasur.org. Acesso em: 4 jul. 2015 (adaptado).

A dinâmica hidrológica expressa no gráfico demonstra que o processo de urbanização promove a