UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

AMANDA PASINATO CRUZ

POTENCIALIZANDO O CÁLCULO MENTAL PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL POR MEIO DE JOGOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA
MAIO/ 2020

AMANDA PASINATO CRUZ

POTENCIALIZANDO O CÁLCULO MENTAL PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL POR MEIO DE JOGOS

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Lucia Panossian.

CURITIBA
MAIO/ 2020

Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Câmpus Curitiba
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Matemática
Coordenação do curso de **Licenciatura em Matemática**

TERMO DE APROVAÇÃO

“POTENCIALIZANDO O CÁLCULO MENTAL PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL POR MEIO DE JOGOS”

por

“Amanda Pasinato Cruz”

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às **10:00** do dia **08 de julho de 2020** na sala **gsy-pqqa-yih (Google Meet)** como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciada em Matemática na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Câmpus Curitiba. A estudante foi arguida pela Banca de Avaliação abaixo assinados. Após deliberação, de acordo com o parágrafo 2º do art. 24 do Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso para os Cursos de Graduação da UTFPR, a Banca de Avaliação considerou o trabalho **APROVADO**.

Prof. Maria Lucia Panossian **(Presidente - UTFPR/Curitiba)**	Prof. Luciana Schreiner de Oliveira **(Avaliador 2 - UTFPR/Curitiba)**
Prof. Marta Rejane Proença Filietaz **(Avaliador 3 - UTFPR/Curitiba)**	Prof. Priscila Savulski Ferreira de Miranda **(Professor Responsável pelo TCC – UTFPR/Curitiba)**
Prof. Neusa Nogas Tocha **(Coordenação do curso de Licenciatura em Matemática – UTFPR/Curitiba)**	

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora Prof. Dr. Maria Lucia Panossian, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória e todas as aprendizagens possibilitadas dentro desta pesquisa por meio da sua orientação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer mais esse desafio dentro da minha trajetória no curso de Licenciatura em Matemática. E aos meus amigos pelo incentivo de fazer este trabalho e a parceria em outras pesquisas relacionadas ao tema.

Agradeço também ao reconhecimento, partindo da aprovação pelo Comitê de Ética, da importância dessa pesquisa para a Educação Matemática e para os estudos relacionados a Educação Inclusiva. E a Pró-Reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias e da Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional, ao utilizarem os recursos da PROREC e da PROGRAD, em apoiar financeiramente à execução deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

CRUZ, Amanda Pasinato. **Potencializando o Cálculo Mental para Estudantes com Deficiência Visual por meio de Jogos**. 2020. 103 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Licenciatura em Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

Esta pesquisa discorre sobre a formação do pensamento matemático em estudantes com deficiência visual, procurando reconhecer condições de aprendizado de conteúdos matemáticos por meio de situações de aprendizagem, neste caso, os jogos. Tem por objetivo analisar o desenvolvimento do cálculo mental de um estudante com deficiência visual, do nono ano de uma escola pública do Paraná, na utilização de operações básicas aritméticas, recorrendo a determinados jogos adaptados enquanto situações de aprendizagem. A fundamentação teórica, se sustenta sobre os princípios da educação inclusiva, permeando documentos legais como a Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 2017), o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015) e pesquisadores como Kranz (2011). Também apresenta a discussão sobre os jogos como instrumento de ensino de matemática sob a perspectiva de autores como Moura (1992; 2010), Muniz (2014), Grando (2000), entre outros, além de trazer as ideias sobre o cálculo mental e algumas relações com a memória de trabalho, segundo Almeida e Antunes (2005), Corso e Dorneles (2012), etc. A pesquisa é baseada na investigação de adaptações, e desenvolvimento de jogos que podem potencializar o cálculo mental, utilizando operações aritméticas básicas, considerando aqui os princípios do uso de jogos para o ensino de matemática e a perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (KRANZ, 2011). A partir dessa pesquisa, foram desenvolvidos jogos que possibilitaram a autonomia do estudante cego, além de potencializar suas estratégias de cálculo mental e gerar a inclusão e interação entre os estudantes.

Palavras-chave: Inclusão. Deficiência Visual. Desenho Universal. Educação Matemática. Jogos.

ABSTRACT

CRUZ, Amanda Pasinato**. Enhancing the Mental Calculation for Students with Visual Disabilities through Games.** 2020. 103 f. Course Conclusion Paper (Graduation) - Mathematics Degree. Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2020.

This research discusses the formation of mathematical thinking in visually impaired students, seeking to recognize conditions for learning mathematical content through learning situations, in this case, games. For the purpose of analyzing or developing the mental calculation of a visually impaired student, of ninth grade to the public school of Paraná, use basic arithmetic operations, perform adapted games during learning situations. The theoretical foundation is based on the principles of inclusive education, allowing for legal documents such as the Law of Guidelines and Bases (BRASIL, 2017), the Statute of Persons with Disabilities (BRASIL, 2015) and researchers like Kranz (2011). It also presents a discussion about games as an instrument for teaching mathematics from the perspective of authors such as Moura (1992; 2010), Muniz (2014), Grando (2000), among others, in addition to bringing ideas about mental calculation and some relations with working memory, according to Almeida and Antunes (2005), Corso and Dorneles (2012), etc. A research is based on the investigation of adaptations, and on the development of games that can enhance mental calculation, using basic arithmetic operations, considering here the principles of using games for teaching mathematics and the perspective of Universal Design for Learning (KRANZ, 2011). From this research, games were created that enabled the ability of the blind student, in addition to enhancing their mental calculation strategies and generating inclusion and interaction between students.

Keywords: Inclusion. Visual impairment. Universal Design. Mathematical Education. Games.

LISTA DE SIGLAS

AVD	Atividades da vida diária
DV	Deficiente visual
DUA	Desenho Universal para a Aprendizagem
J3M	Jornada de Matemática, Matemática Aplicada e Educação Matemática
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCUISV	Termo de Consentimento para Uso de Imagem e Som de Voz
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Durante a trajetória acadêmica no curso de Licenciatura em Matemática, foi possível caminhar por diferentes percursos entre matérias obrigatórias e optativas, assim como, projetos extracurriculares como cursos de extensão, programas de iniciação à docência (PIBID), Residência Pedagógica, entre outros, e neste caminho destacaram-se algumas experiências. O primeiro momento que pode ser destacado, foi em 2017, com o desenvolvimento de jogos na disciplina de Laboratório do Ensino de Matemática, elaborados sob diversas perspectivas, incluindo o desenvolvimento de jogos colaborativos (cooperativos), de azar, de aplicação, entre outros, sendo todos criados com o intuito de ensinar e aprender de forma lúdica[1]. Nesse sentido, a Matemática se torna acessível a todos, fazendo com que o estudante tenha uma participação mais ativa no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando de diversas maneiras a construção do conhecimento matemático sempre incentivando a descoberta e encorajando sua criatividade (ARAÚJO, 2000, p. 23).

No início de 2018, a participação no projeto de extensão “A Organização do Ensino de Matemática para Cegos” fez com que o tema do ensino para estudantes deficientes visuais se tornasse muito mais instigante, resultando em uma experiência prática e em um artigo intitulado “Adaptando o Fantan: Uma Possibilidade para organizar o Ensino de Divisão Euclidiana para Estudantes com Deficiência Visual” (CRUZ et al., 2018a), que discute a adaptação de um jogo matemático, dentro dos conceitos de Desenho Universal. Partindo desse projeto de extensão, foram realizadas apresentações de minicursos, pôsteres e comunicações orais em eventos próprios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como na II Semana Acadêmica das Licenciaturas da UTFPR (em 2018) e em outras instituições, como no evento Jornada de Matemática, Matemática Aplicada e Educação Matemática (J3M) intitulado como “FANTAN: Uma Proposta de Ensino de Divisão Euclidiana para Deficientes Visuais” (CRUZ et al., 2018b), sendo este premiado por excelência acadêmica no âmbito da Educação Matemática. E esta caminhada

[1] Apesar de entender que a palavra “lúdico” pode ter um significado mais abrangente, aqui toma-se como interpretação deste termo como aquilo que é relativo aos jogos, brinquedos ou divertimentos, ou seja, propostas que divertem.

possibilitada durante o curso de Licenciatura em Matemática direcionou para a elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Neste trabalho pretende-se analisar as possibilidades de potencializar o desenvolvimento do cálculo mental em estudantes com deficiência visual, e para isso recorre a jogos desenvolvidos e/ou adaptados sob a perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem. Este trabalho discorre inicialmente sobre as ações necessárias para sua concretização, assim, no Capítulo 4, sobre a inclusão, são abordadas as legislações e políticas públicas da educação inclusiva, destacando-se a inclusão das pessoas com deficiência, em particular com deficiência visual (DV), apresentando-se brevemente a Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 2017), o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1998), entre outros trechos de documentos oficiais. Em seguida contextualiza-se a possibilidade de inclusão de pessoas DV em diversos ambientes, principalmente no meio escolar, sendo ressaltadas as características do Desenho Universal e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), a partir da concepção de Kranz (2011), que apresenta a ideia de pensar em um mundo/ educação para todos, considerando todas as especificidades.

No Capítulo 5, aborda-se o jogo como um instrumento de ensino com intencionalidade, que além de desenvolver o raciocínio lógico e o cálculo mental dos estudantes, possibilita a relação social entre os mesmos. Pensar no uso de jogos, desenvolvidos a partir da concepção do Desenho Universal para a Aprendizagem, é colaborar com o propósito da inclusão. Assim, aborda-se o tema jogos, em seu contexto geral, comentando a respeito do lúdico durante a história e, depois, focando nas possibilidades de aprendizagens geradas a partir da utilização de jogos na sala de aula.

Compondo a proposta do trabalho, no Capítulo 6, fala-se sobre a importância do cálculo mental, apresentando as relações da memória de trabalho e fazendo considerações sobre o tema, relacionando à escola. E, como finalização desta pesquisa, no Capítulo 7, serão apresentadas as adaptações de dois jogos na perspectiva do DUA, com a intenção de potencializar o cálculo mental em deficientes visuais de forma lúdica.

Na perspectiva de construir um trabalho com mais riqueza de detalhes e para que seja possível a utilização das falas e registros dos estudantes com deficiência visual ao trabalharem com os jogos em sala de aula, este TCC faz parte da pesquisa “O Desenvolvimento do Pensamento Matemático de alunos Deficientes Visuais: Uma análise através da teoria histórico-cultural”, em conjunto com outras pesquisadoras, que foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética (CAAE: 12565419.0.0000.5547, número do parecer: 3.392.138).

2 OBJETIVOS

Analisar as possibilidades de desenvolvimento do cálculo mental em estudantes com deficiência visual ao utilizar jogos propostos na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem.

2.1 Objetivos específicos

- Contextualizar as políticas públicas de educação inclusiva;
- Identificar o uso dos jogos como um instrumento no processo ensino e aprendizagem da Matemática;
- Abordar características do cálculo mental e relacionar com a sala de aula;
- Desenvolver e adaptar jogos como recursos pedagógicos para alunos com deficiência visual no contexto de educação inclusiva sob a perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Esta pesquisa tem caráter qualitativo e visa analisar as possibilidades de desenvolvimento do cálculo mental, em estudantes com deficiência visual, ao utilizar jogos na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem. Para tanto, o projeto se inicia com estudos bibliográficos que versarão sobre a educação inclusiva, com destaque para deficientes visuais, apresentando os conceitos sobre a inclusão na legislação, como na Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 2017), no Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015) e outros, além de apresentar apontamentos de pesquisadores, como Kranz (2011), em complemento aos textos legais, salientando as ideias sobre o Desenho Universal e a inclusão. Em seguida, discute-se os jogos em sala de aula e a intencionalidade dessas propostas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, sob a perspectiva de Moura (1992; 2010), Muniz (2014), Grando (2000), entre outros. Por fim, discute-se sobre a importância do cálculo mental e algumas relações com a memória de trabalho, permeado os textos de Almeida e Antunes (2005), Corso e Dorneles (2012), etc.

A pesquisa é concretizada com a apresentação de dois jogos, “O Produto É” (Apêndice A) e “Torre do Cálculo” (Apêndice B), o primeiro adaptado pela pesquisadora e implementado em sala de aula regular e o segundo elaborado pela mesma, e desenvolvido na Sala de Recursos Multifuncionais do Tipo II. Os dois jogos têm como finalidade de potencializar o cálculo mental em estudantes com deficiência visual, e videntes, a fim de gerar discussões sobre estes a partir dos textos estudados e apresentados durante a pesquisa.

Para o desenvolvimento da pesquisa em ambiente escolar considerou-se necessário realizar observações em um primeiro momento do comportamento da turma, da relação do estudante com deficiência visual com os demais e a dinâmica da aula, para assim identificar aspectos que deveriam ser considerados ao adaptar, ou produzir, os jogos. Essas observações foram realizadas na turma de nono ano do Ensino Fundamental, na Escola Estadual Dom Pedro II, localizado em Curitiba-PR, onde está incluído um estudante cego.

Convém destacar que antes de aplicar os jogos na unidade escolar, foram agendadas reuniões com a professora regente a fim de combinar datas para observações e desenvolver os jogos com a turma.

Além da observação, na sala de aula regular, a pesquisadora manteve conversas extraclasse com a professora regente da turma. Desta forma, foi possível reconhecer alguns encaminhamentos metodológicos e o relacionamento existente entre a professora e os estudantes, bem como notar como se dá o processo de adaptação do conteúdo, material e situações feitas em sala de aula. Ressalta-se que não serão utilizados durante a pesquisa as propostas da professora regente da turma, nem seus áudios e imagens, considerando que o foco da pesquisa são as ações dos estudantes, em especial, do estudante deficiente visual (DV). Ou seja, estes momentos foram utilizados somente para ambientação e assim serem concluídas as adaptações dos jogos, bem como para a organização do plano de aula, de maneira que estes estivessem apropriados às condições em que os estudantes se encontravam.

Após esta etapa inicial, foram agendados outros encontros para a intervenção propriamente dita, uma realizada na sala de aula regular e outra na sala de recursos, sendo feito dois encontros, um em cada local citado. Na sala de aula regular foi desenvolvido com os estudantes o jogo “O Produto É” e na sala de recursos o jogo “Torre do Cálculo”.

Os termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE), de consentimento para uso de imagem e som de voz (TCUISV) e de assentimento livre e esclarecido (TALE), aprovados pelo Comitê de Ética foram entregues aos estudantes e seus responsáveis sendo explicado que era de livre e espontânea vontade a participação deles na pesquisa. Para o estudante com deficiência visual, o termo foi disponibilizado em txt (formato do bloco de notas) para ser lido através do sistema DOSVOX, programa que viabiliza a utilização de computadores por deficientes visuais, já que ele tem seu laptop pessoal e leva todos os dias para a escola.

As regras dos dois jogos propostos foram lidas e explicadas para todos e os arquivos foram disponibilizados em braille para o estudante DV. Todo material proposto foi adaptado de acordo com as especificidades dos estudantes desta turma em particular. Durante as intervenções, foram utilizadas gravações de áudio, imagem e anotações em diários de bordo, a fim de captar melhor as impressões e falas dos educandos.

Também foram desenvolvidas perguntas orientadoras (indicados nos planos de aula nos Apêndices A e B) para o final das propostas, a fim de gerar debates acerca das situações, para uma melhor compreensão do pensamento matemático desses estudantes levando em consideração a relação entre a teoria e prática, a compatibilidade de seus argumentos, ou seja, o quanto o estudante consegue aliar a atividade lúdica com o conteúdo escolar, o que será discutido com mais ênfase no Capítulo 7, onde apresentam-se os momentos de jogo.

Vale ainda evidenciar que os jogos foram elaborados após o momento de observação da turma ao ver a necessidade dos estudantes presentes, o primeiro foi adaptado de uma proposta de origem desconhecida, onde foi preciso formalizar as regras e disponibilizar um material acessível ao estudante DV. Já o segundo jogo foi desenvolvido pela pesquisadora, depois da aplicação do primeiro, a fim de que o estudante pudesse marcar sua pontuação de jogo de forma eficiente e trabalhasse com todas as operações básicas da matemática. As duas etapas da aplicação foram feitas no segundo semestre de 2019, a primeira no período vespertino, no dia 16 de setembro de 2019, e a segunda no contraturno do estudante (período matutino) no horário que ele frequentava regularmente a sala de recursos, no dia 19 de novembro de 2019.

A pesquisa, de maneira geral, iniciou-se em e janeiro de 2019, partindo da leitura sobre a as políticas públicas inclusivas, a inclusão e jogos em sala de aula. A partir desse momento, notou-se a importância de trazer os aspectos da realidade dos estudantes, como suas falas e imagens, e assim foi necessário desenvolver um projeto para o Comitê de Ética, submetido em maio de 2019 e aprovado, na sua segunda versão, em junho de 2019. Assim, em 3 de setembro de 2019, foram entregues os termos aos estudantes e feitas as observações em sala de aula, o recolhimento dos termos foi feito no dia 11 de setembro do mesmo ano.

Após esses momentos iniciais, foi feita a efetiva adaptação do primeiro jogo e depois desta aula foi projetado o segundo, já que era mais elaborado e a pesquisadora pode observar mais aspectos da interação do estudante com deficiência visual, assim como rever alguns aspectos do segundo plano de aula. Após a aplicação dos jogos, foram analisadas as gravações de voz e vídeo, com a perspectiva de identificar os elementos de cálculo mental por meio das discussões dos estudantes em situação de jogo, e a elaboração de estratégias indicadas por eles, bem como ver o quanto o jogo possibilita a autonomia do estudante com deficiência visual e a sua relação com os demais. Essa análise foi feita e a partir da primeira aplicação do jogo até março de 2020. E para isso, foi necessária a leitura de outros textos, não previstos no início da pesquisa, já que a prática trouxe outros aspectos conceituais não estudados inicialmente.

4 POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA

De acordo Kranz (2011, p. 15), atualmente muitas críticas são feitas as escolas especiais, lugares voltados para o atendimento educacional especializado para pessoas com deficiência. Porém, foi a partir do surgimento desses espaços que se possibilitou o acesso a escolarização de crianças com deficiência, ou seja, historicamente, as escolas especiais foram importantes e a partir desse momento é que foram obtidos avanços legais que influenciaram a inclusão desses educandos nas salas de aulas regulares. Assim sendo, apesar de todo o caráter de segregação constituído nessas escolas, no sentido de ser um ambiente que isolava e discriminava este grupo escolar dos demais, com o passar do tempo, este foi o primeiro passo para o discurso de educação para todos, independentemente de suas especificidades.

A partir disso, houve um crescente desenvolvimento de políticas afirmativas, que priorizam a inserção dos estudantes deficientes nas salas de aula regulares e para isso estão sendo criadas alternativas de ensino e aprendizagem que dão acesso a estes à uma educação de qualidade e com as mesmas oportunidades. Neste sentido, não se está promovendo apenas a inserção do educando com deficiência, mas sim a sua inclusão na escola e na sociedade. Para que tudo isso aconteça, é preciso a mobilização dos professores e de toda a comunidade escolar, juntamente com a sociedade que o cerca, de maneira a assegurar a todos as mesmas condições de acesso.

Convém destacar que "Inclusão [...] é um termo que expressa compromisso com a educação de cada sujeito, elevando ao máximo seu potencial, desenvolvendo-o de maneira apropriada" (SILVA, MORAES, PERANZONI, 2009, p. 2). E implica na "reestruturação da escola, que deve ampliar as oportunidades de participação de todos, de forma a responder a necessidades educacionais de seus alunos" (SILVA, MORAES, PERANZONI, 2009, p. 2).

A inclusão esta garantida em diversos documentos, dentre estes destacamos inicialmente a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1998), este de caráter mundial, tem por objetivo fornecer diretrizes básicas para os sistemas educacionais, em relação à inclusão social, e garante que:

> ● cada criança tem o direito fundamental à educação e deve ter a oportunidade de conseguir e manter um nível aceitável de aprendizagem,
> ● cada criança tem características, interesses, capacidades e necessidades de aprendizagem que lhe são próprias,
> ● os sistemas de educação devem ser planejados e os programas educativos implementados tendo em vista a vasta diversidade destas características e necessidades,
> ● as crianças e jovens com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas regulares, que a elas se devem adequar através duma pedagogia centrada na criança, capaz de ir ao encontro destas necessidades. (UNESCO, 1998, p. 2)

No Brasil, temos garantida a inclusão pela Constituição Federal, em seu art. 208, inc. III, o qual expressa ser dever do Estado, que a educação seja efetivada e a garantia de “atendimento educacional especializado aos portadores[2] de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988). Nos subcapítulos posteriores serão apresentadas outras leis e artigos em documentos oficiais que também possuem essa garantia, dentre os principais temos a Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 2017) e a Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015 que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, sendo mais conhecida como o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015).

4.1 A inclusão na Lei de Diretrizes e Bases

A Lei 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (BRASIL, 2017), estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e decreta já em seu título II, “Dos Princípios e Fins da Educação Nacional”, no art. 2°, que a educação é “dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 2017, p. 8). E institui em seu art. 3°, uma base de princípios em que o ensino deve ser ministrado, aqui destacam-se os incisos I ao IV, que falam sobre a necessidade de

> I – igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;

[2] Atualmente o termo “portador de deficiência” está em desuso, pois a palavra “portador” significa aquele que carrega algo, ou seja, aquele que pode se desprender de algo, que é temporário, ou ainda, como se a deficiência fosse o rótulo da pessoa. Assim, procura-se utilizar o termo “pessoa com deficiência” no sentido de considerarmos o sujeito mais importante do que sua condição física ou intelectual.

> II – liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber;
> III – pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas;
> IV – respeito à liberdade e apreço à tolerância; (BRASIL, 2017, p. 9)

Segundo a mesma lei, em seu art. 13, os docentes deverão se incumbir de "participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino" (BRASIL, 2017, p. 14), elaborar e cumprir o plano de trabalho, além de "zelar pela aprendizagem dos alunos" (BRASIL, 2017, p. 14) e "estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento" (BRASIL, 2017, p. 14).

De acordo com seu art. 4°, o Estado tem o dever de oferecer "atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência [...] a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino" (BRASIL, 2017, p. 9). Bem como no art. 58, capítulo V, que traz a perspectiva da educação especial, a qual é "a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação" (BRASIL, 2017, p. 39). Sendo que, quando necessário, haverá atendimento especializado para os mesmos, dentro do ambiente escolar e, dependendo das especificidades do estudante, dentro da própria sala de aula.

A Lei 9.394/1996 ainda garante que, para esses educandos, as escolas deverão desenvolver "currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos" que atendam todas as suas especificidades (BRASIL, 2017, p. 40).

4.2 A inclusão no Estatuto da Pessoa com Deficiência

O Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015) foi desenvolvido com o pretexto de aprimoramento das diversas leis e decretos voltados para o atendimento especializado de pessoas com deficiência. Neste documento foram instituídas diretrizes e normas, que asseguram e promovem "o exercício pleno e em condições de igualdade de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais pelas pessoas com deficiência, visando a sua inclusão social e cidadania plena e efetiva" (BRASIL, 2015, p. 2).

Para fins de aplicação do mesmo, são instituídas algumas definições no art. 6° do capítulo I, aqui serão destacados cinco incisos. O primeiro é a **acessibilidade**, o qual se dá através da “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços [...], informação e comunicação [...] de uso público ou privados de uso coletivo [...] por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida” (BRASIL, 2015, p. 2). Depois é trazida a concepção de **desenho universal**, este sendo caracterizado pelo desenvolvimento de produtos e serviços “a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação” (BRASIL, 2015, p. 3).

Além desses, destaca-se a **tecnologia assistiva**, que são os recursos utilizados para promover “a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência” que visam “à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (BRASIL, 2015, p. 3). O acesso a **comunicação**, como “a visualização de textos, o Braille, o sistema de sinalização ou de comunicação tátil, os caracteres ampliados, os dispositivos multimídia, assim como [...] os sistemas auditivos e os meios de voz digitalizados” entre outros meios disponíveis (BRASIL, 2015, p. 3). E, por fim, as **adaptações** razoáveis, sendo essas possibilitadas através de modificações e ajustes “a fim de assegurar que a pessoa com deficiência possa gozar ou exercer, em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas, todos os direitos e liberdades fundamentais” (BRASIL, 2015, p. 3).

No art. 69, §1°, assim como em outros momentos do Estatuto, diz-se que o “**desenho universal** será sempre tomado como regra de caráter geral e a **adaptação razoável** como regra restrita e excepcional, podendo ser de caráter complementar ao desenho universal” (BRASIL, 2015, p. 17, *grifos próprios*).

Em complemento a LDB, e outras leis, o Estatuto traz, em seu art. 40, capítulo IV, que

> É direito fundamental da pessoa com deficiência à educação, a fim de garantir que a mesma atinja e mantenha o nível adequado de aprendizagem, de acordo com suas características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem.
> *Parágrafo único.* É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar a educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda a forma de negligência, discriminação, violência, crueldade e opressão escolar. (BRASIL, 2015, p. 9)

E também, destaca a necessidade de adotar medidas individualizadas e coletivas que favoreçam o acesso e a permanência, assim como sua plena participação e a aprendizagem em qualquer instituição de ensino.

O Estatuto, junto com as demais legislações direcionadas à educação, reforça a necessidade da inclusão dos alunos com deficiência em qualquer instituição de ensino, de maneira que seja possível propiciar “seu convívio com os demais, colaborando na formação de novos cidadãos, e garantindo oportunidades para seu desenvolvimento, autonomia, profissionalização e exercício da cidadania” (BRASIL, 2015, p. 45).

4.3 A inclusão das pessoas com deficiência visual sob a perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem

Convém, inicialmente, definir o que é a deficiência visual em termos legais. De acordo com o decreto nº 5.296 (BRASIL, 2004), em seu art. 5°, capítulo II, para que um sujeito possa ser caracterizado como cego sua **acuidade visual** deverá ser “igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica”. No caso de baixa visão, sua acuidade visual fica “entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica” e, também, nos casos em que “a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°” nesses casos, ou na “ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores”, a pessoa será considerada como deficiente visual (BRASIL, 2004).

> Geralmente, refere-se **acuidade visual** como a função (visual) que exprime a capacidade discriminativa de formas; ou como o método com que se mede o reconhecimento da separação angular entre dois pontos no espaço (isto é, distância entre eles, relacionada ao primeiro ponto nodal do olho); ou da resolução (visual) de suas respectivas imagens sobre a retina, relacionadas ao segundo ponto nodal do olho [...] a resolução visual depende dos níveis diferenciais de iluminação (contrastes) entre as partes do estímulo (por exemplo, entre as tonalidades dos traços de uma figura e as de seu fundo). (BICAS, 2002, p. 376, *grifos próprios*)

Vale destacar que a acuidade visual foi definida anteriormente a fim de apresentar o decreto e como o sujeito com deficiência visual é caracterizado neste documento, mas para essa pesquisa, o que importa é o sujeito social, singular, tendo em vista a teoria histórico-cultural.

A pessoa considerada deficiente visual (DV), tem assegurado todos os seus direitos pelo decreto nº 5.296 (BRASIL, 2004) e outras leis, como na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 2017) e no Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), para que possam ter seu pleno exercício de direitos e convívio com os demais.

Apesar de toda luta e conquistas em volta do tema “Deficiência”, muitos ainda supõe que pessoas com deficiência são incompetentes de alguma forma, tendo assim uma postura assistencialista por considerarem que estes sujeitos precisam de ajuda constantemente. Também é recorrente a crença de que pessoas com deficiência são incapazes de ter um trabalho ou até mesmo constituir família. Mesmo assim, atualmente, esses preconceitos estão diminuindo, agora a sociedade nota que as dificuldades dessas pessoas são supridas no desenvolvimento de outras habilidades.

No caso das pessoas com deficiência visual, existem programas que ajudam no desenvolvimento de suas habilidades, conhecidos como programa de Atividades da Vida Diária (AVD), mais utilizado por pessoas cegas. Nestes programas, a pessoa é auxiliada no processo de suas atividades diárias, capacitando-as para serem autônomas, motivando seu crescimento pessoal, por meio de atitudes e valores positivos.

> A independência alcançada graças a um bom programa de Atividades da Vida Diária vai muito além das necessidades pessoais básicas, como higiene, alimentação, hábitos à mesa e etiqueta, cuidados com a casa e atividades sociais. Significa desenvolvimento da autoconfiança e valorização das próprias capacidades, aquisição de naturalidade, eficiência e desenvoltura no universo social e uma atitude que favorece a conscientização da sociedade em relação às potencialidades do portador de deficiência. (GIL, 2000, p. 11)

A escola também possui grande influência na inclusão desses sujeitos na sociedade. “Ao abrir suas portas igualmente para os que enxergam e os que não enxergam, a escola deixa de reproduzir a separação entre deficientes e não-deficientes que há na sociedade” (GIL, 2000, p. 16). Ao tornar o ambiente escolar em “um espaço de inclusão, a escola promove trocas enriquecedoras para toda a equipe escolar, incluindo os alunos e suas famílias” (GIL, 2000, p. 16). Mas, para que tudo isso funcione e assim se concretize a inclusão, os educadores têm o papel de traçar estratégias de ação junto aos educandos, procurando reconhecer como o sujeito DV percebe seu espaço, além de notar suas habilidades e fazer com que isso influencie seu planejamento.

Incluir pessoas com deficiência, com destaque às pessoas deficientes visuais, faz com que eles tenham um desenvolvimento de uma vida social mais saudável. As experiências cotidianas geradas dentro da escola podem definir a sua participação social. Ou seja, “o sujeito necessita reconhecer-se enquanto pessoa, ele também necessita que os outros o reconheçam como sujeito ativo, o que somente ocorre [...] na convivência com outras pessoas” (SILVA, MORAES, PERANZONI, 2009, p. 5).

Nesta perspectiva de influenciar a inclusão e o convívio em sociedade, a escola tem o papel de criar estratégias que tornem isso realidade. E, para isso, pode-se considerar a concepção do Desenho Universal. Dentro dessa perspectiva, estamos pensando em um mundo para todos, considerando cada especificidade humana possível, mudando características arquitetônicas para dar acesso ao espaço físico à qualquer um, nesse pensamento a preocupação se volta à diversidade humana e não para um ser único e padronizado (KRANZ, 2011, p. 25).

Assim, refletir sobre a diversidade humana, além das diferenças físicas, deve-se considerar as psicológicas, ou seja, é importante pensar em um Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) (KRANZ, 2011). Percebe-se então “que a organização da [...] [proposta] de ensino subsidiado pelos princípios orientadores do DUA [...] [asseguram] o direito de todos à educação por meio de um ensino organizado [...] [que satisfaz] às necessidades de aprendizagem dos alunos” (PRAIS, 2017, p. 14474).

Pensando nisso, e que o propósito desse trabalho é apresentar um jogo na perspectiva de Desenho Universal que potencialize habilidades de cálculo mental, em particular para turmas regulares com estudantes deficientes visuais, a seguir serão apresentadas algumas características imprescindíveis para a produção deste e de outros jogos, sendo estas adaptadas a partir dos preceitos de Mauch e Kranz[3] (2008, p. 98-99 apud KRANZ, 2011, p. 26):

- Para educandos com deficiência visual, destacando a baixa visão, contrastes de cores nos materiais, conteúdo ampliado, utilização de relevos e texturas.

[3] MAUCH, Carla; KRANZ, Claúdia. Os Jogos na Educação Inclusiva. In: MAUCH, Carla (Org). **Educação Inclusiva:** algumas reflexões. Natal: EDUFRN, 2008.

- Para estudantes cegos, a utilização do braille e caso haja a necessidade de registro por parte do estudante, existe a necessidade de disponibilizar a reglete e punção. Em algumas ocasiões é preciso fazer a descrição oral de imagens.
- Quando utilizar “cartelas ou tabuleiros, os mesmos deverão ter um corte diagonal na lateral superior direita, indicando o posicionamento correto do material”.
- Materiais de fácil manuseio e de tamanho grande, pois estes auxiliam estudantes com dificuldades motoras e com deficiência visual. Também é ideal a utilização de velcro e imãs para fixação em tabuleiros e cartelas.
- Materiais que garantam a durabilidade dos jogos, quanto ao manuseio e manutenção do mesmo.
- Para discentes surdos os materiais devem ser confeccionados utilizando LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais).

Aqui podemos notar que quando se confecciona um material didático é importante considerar não só um estudante, mas sim para todos. “A aprendizagem [...] é favorecida pela possibilidade de que todos, na maior extensão possível, podem jogar juntos, utilizando-se do mesmo material do jogo”, não só o jogo, mas qualquer material didático (KRANZ, 2011, p. 27). E é claro que dentro disso, além do material, as estratégias metodológicas e curriculares também devem ser pensadas e repensadas, para todos. A seguir, no Quadro 1, Kranz (2011, p. 28) sugere como devem ser pensadas as relações emergentes da sala de aula, a partir da perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

Quadro 1 - Princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

Uso equitativo	**Currículo equitativo:** Instrução usa um currículo único que é acessível a estudantes com habilidades muito diversas; o currículo não segrega alunos ou chama a atenção indevida às suas “diferenças”. O currículo é concebido para envolver todos os alunos.
Flexibilidade de uso	**Currículo flexível:** O currículo foi concebido para ser apresentado de maneira flexível para acomodar uma gama de habilidades e preferências individuais; é considerada a deficiência física e sensório-motora, bem como variadas preferências de ritmo de aprendizagem

Simples e intuitivo (óbvio)	**Instruções simples e intuitivas:** A instrução é simples, no modo mais acessível aos alunos; a linguagem, os níveis de aprendizagem, e da complexidade da apresentação podem ser ajustadas; o progresso do aluno é monitorado em uma base contínua para redefinir objetivos e métodos de ensino, conforme necessário.
Informação perceptível	**Vários meios de apresentação:** O currículo oferece múltiplas formas de apresentação para ensinar aos alunos de forma a efetivamente alcançá-los, independentemente da capacidade sensorial, do nível de compreensão ou atenção; a apresentação pode ser alterada para atender padrões de reconhecimento de cada aluno.
Tolerância ao erro (segurança)	**Currículo orientado para o sucesso:** O professor incentiva o envolvimento com currículo por eliminar barreiras desnecessárias ao engajamento; o professor fornece ambiente de aprendizagem de apoio através da assistência contínua, aplicando os princípios do projeto curricular eficaz, se necessário.
Mínimo esforço possível	**Adequado nível de esforço do aluno:** O ambiente geral da sala de aula proporciona facilidade de acesso a materiais curriculares, promove conforto, motivação, e incentiva o engajamento do estudante, acomodando variados meios de resposta do alunado; a avaliação é contínua; a instrução pode mudar com base em resultados de avaliação.
Tamanho e espaço para aproximação/ abordagem de uso	**Adequado ambiente de aprendizagem:** Ambiente de sala de aula e organização de materiais curriculares permitem variações no acesso físico e cognitivo dos alunos, bem como as variações de métodos de ensino; o ambiente de sala de aula permite grupos de estudantes variados; espaço de sala de aula incentivada a aprendizagem.

Fonte: Nunes e Kranz[4], 2011 (apud KRANZ, 2011, p. 28-29).

A partir desses princípios, de acordo com Kranz (2011, p. 29), o Desenho Universal para a Aprendizagem possibilita a garantia de aprendizagem e desenvolvimento de todos, “com equiparação de oportunidades”. Considera-se ainda conforme Vygotsky, que:

> [...][O] aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. **Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento** das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas. (VYGOTSKY, 1991, p. 61, grifos próprios)

[4] NUNES, Débora; KRANZ, Claúdia. **Módulo 4:** a tecnologia assistiva como promoção da educação inclusiva de alunos com deficiências e transtornos globais. Natal: EDUFRN, 2011.

Este trabalho de conclusão de curso se apoia na ideia de que os jogos, construídos na perspectiva do DUA, para o ensino de Matemática, podem desenvolver nos estudantes DV novas possibilidades de inclusão e participação com os demais. Considera-se que os jogos aplicados em sala de aula, sendo estes com uma intenção pedagógica, podem fazer com que o estudante aperfeiçoe suas habilidades, ultrapasse limites, desenvolva a criticidade em relação a tomada de decisões e, é claro, que propicia a sua participação social juntamente com o desenvolvimento da autonomia do educando.

5 O USO DE JOGOS EM SALA DE AULA

O lúdico sempre esteve presente desde as civilizações mais primitivas, se tornando algo inerente ao ser humano. Os jogos traziam as novas gerações demonstrações da sua própria cultura, valores e conhecimentos dos seus povos. Segundo Almeida[5] (1990 apud GASPAR, 2013), a partir do crescimento do cristianismo dentro desses povoados, os jogos foram considerados como imorais e profanos, os quais não traziam significação para a vida, ou seja, eram desnecessários. Coube então “aos jesuítas, a partir do século XVI, a tarefa de recolocar os jogos em seu papel educativo” (GASPAR, 2013, p. 24), assim como utilizavam seus antepassados, mas agora estavam “formalizando regras e utilizando-os na aprendizagem de ortografia e gramática” (GASPAR, 2013, p. 24).

A partir disso, foram desenvolvidas perspectivas sobre a educação lúdica dentro das mais diversas culturas,

> [...] épocas, povos, contextos de inúmeros pesquisadores, formando hoje uma vasta rede de conhecimentos não só no campo da educação [...]. A educação lúdica [...] além de explicar as relações múltiplas do ser humano em seu contexto histórico, social, cultural, psicológico, enfatizam a libertação das relações pessoais passivas, técnicas para as relações reflexivas, criadoras, inteligentes socializadoras, fazendo do ato de educar um compromisso consciente intencional, de esforço, sem perder o caráter de prazer, de satisfação individual e modificador da sociedade. (ALMEIDA, 1990, p. 31 apud GASPAR, 2013, p. 24)

Assim, no decorrer de nossa história, pesquisadores, educadores e teóricos desenvolveram vários jogos que podem ser considerados educativos.

O jogo é considerado, por vários educadores, como um ponto de destaque dentro da escola, pois este se torna importante no desenvolvimento intelectual, físico e social de uma criança. Porém, pensar no jogo de maneira geral, sem intenção pedagógica, de acordo com Huizinga (2000, p. 24), é definido como uma atividade de caráter voluntário, praticada dentro de certos limites e “dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da ‘vida quotidiana’”.

---

[5] ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação Lúdica:** técnicas e jogos pedagógicos. 11. ed. São Paulo: Loyola, 2003. v. 1. 295 p.

Nos itens a seguir, tem-se a intenção de discutir sobre as relações dos jogos com intencionalidade, como transformar um jogo em uma estratégia de ensino e quais estruturas são necessárias para isso, além de como esse instrumento pode influenciar no processo pedagógico e na apropriação do conhecimento matemático

5.1 O jogo como instrumento de ensino e suas características

Quando o docente utiliza o jogo como um instrumento[6] de ensino, ele possui certa intencionalidade, que nesse momento é de propiciar aprendizagem àqueles que ensina. Tendo como propósito principal ensinar um conteúdo e/ou desenvolver uma habilidade específica.

> O jogo para ensinar Matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva a criança do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado. (MOURA, 1992, p.47)

O jogo adotado como instrumento do ensino, requer uma intencionalidade, tal que seu objetivo final é a apropriação de um conceito científico. Além disso, ao adotar os jogos em sala de aula, o professor deve pensar no sentido mais amplo do projeto pedagógico: humanizar o homem.

> E fazer isto é intervir no processo educativo de forma que cada indivíduo possa desenvolver a capacidade de resolver problemas, isto é, que cada homem desenvolva a capacidade de compreender a situação-problema, estando apto a arquitetar um plano, executá-lo e desenvolver a avaliação crítica. Este é o projeto humano. (MOURA, 1992, p. 51)

Moura (1992, p. 47) ainda destaca que o “domínio do jogo exige certos níveis de estruturas mentais do sujeito que joga: quanto mais complexo o jogo, maior o número de variáveis que este possui”. É preciso salientar que, segundo o mesmo autor, ao tratar o jogo como uma ação pedagógica, este será considerado eficaz se é

---

[6] Convenientemente é considerado que para pensar em estratégia de ensino, não necessariamente é preciso ter um instrumento (o material do jogo) e, por outro lado, é possível ter o instrumento sem uma estratégia de ensino. Neste trabalho de conclusão de curso, **instrumento de ensino** e **jogos** são utilizados, muitas vezes, como sinônimos, sendo considerado que os dois têm intencionalidade envolvida e, portanto, podendo aqui ser considerada como uma **estratégia de ensino**.

posto em um momento certo e de acordo com a necessidade daquele que aprende, ou seja, se gera no educando um sentido em relação àquilo que está sendo exposto, ele precisa encontrar necessidade no que está sendo aprendido. Por fim, ressalta-se que só existe jogo quando o estudante possui a vontade de jogar, se ele consegue “entrar na brincadeira”.

> Quando consideramos o jogo [um] instrumento de ensino, também é possível classificá-lo em dois grandes blocos: o jogo desencadeador de aprendizagem e o jogo de aplicação. Quem vai diferenciar estes dois tipos de jogo não é o brinquedo, não é o jogo, e sim a forma como ele será utilizado em sala de aula. (MOURA, 1992, p. 49)

Neste momento, é o professor que tem o papel de desenvolver uma dinâmica adequada e ter um objetivo bem estabelecido para que o jogo possa se tornar um instrumento de ensino da Matemática e, a partir disso, ele “passa a ter novas dimensões, e é isto que nos obriga a classificá-lo considerando o papel que pode desempenhar no processo de aprendizagem” (MOURA, 1992, p. 49).

Vale evidenciar que um jogo pode ser tão maçante quanto a resolução de uma lista de exercícios. Da mesma forma que resolver expressões pode ser algo lúdico, dependendo da forma que se é trabalhada em sala de aula. “O jogo deve ser jogo do conhecimento, e isto é sinônimo de movimento do conceito e de desenvolvimento” (MOURA, 1992, p. 49).

A partir do momento que se considera o jogo como um instrumento de ensino, nota-se a importância de distinguir dentro dele determinadas estruturas como a “Compreensão do jogo; Estabelecimento de estratégia; Execução das jogadas; Avaliação do jogo” (MOURA, 1992, p. 51), porém essas não são as únicas. Além das propostas de Moura (1992), outros autores discorrem sobre o tema em questão e esboçam outras características que devem ser consideradas ao utilizar o jogo como um instrumento para ensinar. Um desses é Caillois[7] (1967 apud MUNIZ, 2014), que apresenta um conjunto de elementos a serem considerados em uma determinada situação pedagógica, para que esta possa ser considerada como jogo.

O primeiro elemento definido por ele é a **liberdade**, pois é “necessário que o sujeito seja livre para escolher quando, onde, como e com que ele quer jogar” (MUNIZ,

---

[7] CAILLOIS, R. **Les jeux et les hommes**. Paris: Editions Gallimard, 1967.

2014, p. 34). Depois explica que “**o jogo se desenvolve em espaço e tempo** [...] **determinados pelos próprios sujeitos**” e prossegue com a necessidade de ter “[...] a **incerteza acerca dos procedimentos e resultados**” (MUNIZ, 2014, p. 34, *grifos do autor*). Em quarto lugar, Muniz (2014, p. 35, *grifos do autor*), baseando-se ainda nas concepções de Caillois (1967), fala sobre a “**improdutividade** da atividade”, pois o jogo é concebido como algo que não cria “nem bens nem riquezas, nem elementos novos de nenhuma espécie; e, exceto deslocamento de propriedades no seio do círculo dos jogadores, terminando à uma situação idêntica àquela do início da partida” (CAILLOIS, 1967, p. 43 apud MUNIZ, 2014, p. 35). Sendo esta considerada uma definição um pouco equivocada já que, segundo Muniz (2014, p. 36), um jogo trabalhado com intencionalidade pode desenvolver novos conhecimentos, e finaliza considerando que “**o jogo é materialmente improdutivo**”.

Para finalizar a proposta, é enfatizada a necessidade da “**existência de regras**” na proposta (MUNIZ, 2014, p. 36), pois, para Caillois (1967), o “jogo consiste na necessidade de encontrar, de inventar imediatamente uma resposta que é livre no limite das regras” (p. 39 apud MUNIZ, 2014, p. 37) e ao restringir “as ações do sujeito, paradoxalmente, favorece o desenvolvimento da criatividade do sujeito que joga” (MUNIZ, 2014, p. 37).

Durante o jogo, o estudante se torna um “tomador de decisões” e durante esse processo a criança, além de “manifestar seus sentimentos e suas formas mais espontâneas de pensar [...] [e de] explorar seu meio físico/ social/ cultural a partir do estabelecimento de regras implícitas e explícitas” (MUNIZ, 2014, p. 42), ela desenvolve a criatividade em relação ao conhecimento matemático.

5.2 A importância da estrutura do jogo para a aprendizagem matemática

Compreender a importância de utilizar os jogos para a aprendizagem matemática, vem da perspectiva de que “os conceitos matemáticos são, sobretudo, ligados a elementos abstratos, criados pelo pensamento humano, [...] sobre um mundo abstrato, imaterial, essencialmente no campo conceitual” (MUNIZ, 2014, p. 61) e no Ensino Fundamental precisamos desenvolver esses mesmos conceitos matemáticos de maneira que tenham sentido para a criança. Ou seja, através do jogo é possível conceber a Matemática desenvolvida no mundo imaterial e real, a partir do momento que ele traz a ideia de possibilidades imaginárias em relação ao cotidiano do educando, em conjunto com o significado e concretização do conteúdo proposto na situação. Além disso, podemos considerar

> que a matemática é produzida pela cultura durante gerações [...], não sendo esta uma produção de um sujeito isolado. Por consequência, é necessário levar em consideração os espaços de transmissão e de validação do conhecimento matemático, de um sujeito a outro [...]. Isso requer conceber uma transmissão do conhecimento realizada a partir de instituições mediadoras, tais como a escola e academia, [...] objetos culturais, como material impresso ou televisivo e, de maneira especial, os jogos. (MUNIZ, 2014, p. 62)

E temos aqui, o jogo, como um dos diversos instrumentos para a “difusão e de validação de saberes matemáticos” (MUNIZ, 2014, p. 62).

Apesar do jogo como proposta pedagógica perder parte da sua característica de “liberdade”, por outro lado, se pode notar que ele é muito mais que um motor propulsor para a aprendizagem matemática, pois este se torna o desenvolvedor do próprio conhecimento e assim é possível considerar a existência de “uma construção do conhecimento matemático fora das didáticas da Matemática e que exerce influência sobre os processos cognitivos em situações escolares” (MUNIZ, 2014, p. 77).

De acordo com Dienes[8] (1970 apud MUNIZ, 2014, p. 65), é possível trazer através do jogo etapas evolutivas para a aprendizagem escolar. Dentre elas, destacam-se

> a introdução de limites, de obstáculos/ obrigações, por meio de jogos estruturados; [...] o estudo das propriedades a partir das representações dos fenômenos presentes nos jogos de maneira regular (análise das regularidades distinguidas por meio das representações); [...] a produção de axiomas e de demonstrações consecutivas, que, segundo Dienes (1970), é o objeto último da aprendizagem matemática na escola. (MUNIZ, 2014, p. 65-66).

Durante a ação do jogo, sendo esta observada pelo professor e controlada pelos demais adversários, diversas discussões podem ser geradas em relação a validação dos procedimentos ali realizados. Toma-se como estratégia principal, dos

---

[8] DIENES, Z. **Les six étapes du processus d’apprentissages.** Paris: OCDL, 1970.

jogadores, recorrer às regras do jogo em momento de desacordos, trapaças e dúvidas, a fim de definir a legitimidade das ações e depois, como uma segunda opção, eles procuram as referências matemáticas. Isso implica, que o estudante está considerando o jogo como a ação principal da atividade e a matemática fica como um segundo plano. Geralmente nesse momento, erros matemáticos são considerados "comuns" e "sem importância". Diante disso, a criança manipula de qualquer maneira suas estratégias matemáticas dando enfoque apenas as regras ali determinadas. Isso faz com que se torne recorrente os erros matemáticos cometidos durante a ação do jogo, estes passando despercebidos pelos demais participantes, sendo necessária a mediação do professor que, por sua vez, deve ser cauteloso perante suas propostas de utilização de jogos, pois esses momentos necessitam de intervenções específicas e intencionais. A ideia do "jogo pelo jogo" se faz andar na contramão em toda a teoria e concepção de metodologias de ensino constituída até o momento, por isso da importância da mediação do docente.

> As análises das atividades espontâneas de atividades lúdicas revelam que o jogo não pode se constituir numa panaceia[9] para as dificuldades da aprendizagem matemática na escola, o que nos leva a valorização da mediação pedagógica a ser realizada pelo educador no contexto do jogo. O educador deve e pode estar presente no desenvolvimento da atividade lúdica, promovendo observações, reflexões, validação de procedimentos matemáticos. (MUNIZ, 2014, p. 107)

Partindo dessas ideias, pode-se notar que quando os jogadores não conseguem

> rejeitar determinada estrutura, há uma tendência de deixá-la como estrutura marginal da atividade [...]. Entretanto, se uma estrutura lúdica constitui um obstáculo para os sujeitos sem nenhuma possibilidade concreta de eliminação do jogo, estes obstáculos provocam junto aos jogadores discussões acerca das diferentes interpretações possíveis acerca da atividade matemática que a estrutura suscita. (MUNIZ, 2014, p. 110)

Muniz (2014, p. 110) ainda diz que se existe uma familiaridade com o conteúdo matemático os jogadores não a questionam quanto a sua importância, porém se o estudante não possui uma "representação positiva quanto à sua capacidade em lidar com a atividade matemática, ele altera a estrutura no sentido de eliminação dos

---

[9] "Panaceia" significa algo que se emprega para amenizar dificuldades.

elementos matemáticos da atividade lúdica, recriando as regras inicialmente propostas". Se torna comum que os sujeitos rejeitam essas estruturas ao oferecerem "dificuldades para o espírito lúdico da atividade" (MUNIZ, 2014, p. 110).

As mudanças das estruturas regidas pelo jogo implicam na eliminação das propostas feitas pelo educador, ou seja, nesse momento podem ser eliminados da ação o desenvolvimento de situações-problemas e trocas de informações, que seriam discutidas entre os diversos sujeitos participantes, que se encontram nos mais diferentes graus de desenvolvimento cognitivo, que possibilitariam desencadear novas aprendizagens. As possibilidades ofertadas no jogo são ricas e não podem ser "simplesmente" dispensadas pelos jogadores.

> **Se a estrutura lúdica** é concebida de forma tal que **não permita mudanças** pela criança, **estas situações promotoras de aprendizagens matemática permanecem como elementos centrais do jogo**, sobretudo quanto a atividade é supervisionada por um educador. Por sua vez, o jogo será menos flexível e se distanciará do princípio fundamental do critério de liberdade. (MUNIZ, 2014, p. 112, *grifos próprios*)

Até o momento discorre-se sobre como deve ser estruturado o jogo para que seja utilizado com instrumento de ensino da matemática, mas ainda é necessário explicar como o jogo pode influenciar na realidade e aprendizagem dos estudantes.

De acordo com Vygotsky (1991), para que exista aprendizagem é necessária a interação com outros sujeitos, onde alguns precisam estar em estágio superior ao desenvolvimento da criança, o professor nesse contexto é o mediador do processo, pois é ele que pode validar as diversas ações cognitivas realizadas.

Muniz (2014, p. 112) completa dizendo que a "criança que tem o hábito de jogar adquire um conjunto de valores em relação ao que é permitido ou proibido no contexto do jogo, [...] as estratégias e as táticas mais usuais e muitas outras". Ainda de acordo com o mesmo autor (2014, p. 124), podemos conceber o jogo como um dos caminhos para o "conhecimento matemático no momento em que o jogo é percebido a partir da capacidade do sujeito navegar, de comunicar e de se transmutar entre as duas dimensões do conhecimento matemático". Podemos entender o jogo como a ação que possibilita o desenvolvimento da confiança no sujeito para a realização de novas experiências, além de favorecer na construção de "espaços nos quais o indivíduo possa criar, testar, validar, discutir seus próprios esquemas de ação" (MUNIZ, 2014,

p. 124). Ou seja, um lugar de possibilidades para o desenvolvimento de criatividade e do conhecimento matemático.

Durante o processo de ensino ocorre a ação de internalização pelo sujeito que, na perspectiva de Vygotsky (2000, p. 67) é o “movimento real do processo de desenvolvimento do pensamento infantil não se realiza do individual para o socializado, mas do social para o individual”, onde é desenvolvido a apropriação de conceitos e significações, mediados culturalmente. Assim, podemos dizer que a aprendizagem se dá através da “relação do sujeito com o meio físico e social, mediada por instrumentos e signos [...], que se processa [para] o seu desenvolvimento cognitivo” (MOURA, 2010, p. 208).

De acordo com Leontiev[10] (1978, p. 264 apud MOURA, 2010, p. 208) “[...] as modificações biológicas hereditárias não determinam o desenvolvimento sócio histórico do homem e da humanidade”. Pode-se entender que a “aprendizagem não ocorre espontaneamente e apenas a partir das condições biológicas do sujeito” (MOURA, 2010, p. 208), mas sim socialmente. Itelson[11] (1979 apud MOURA, 2010) continua essa perspectiva ao pensar que o desenvolvimento do estudante não pode ser baseado somente na atividade ‘natural’ do ser humano. Para que exista aprendizagem, se faz necessária uma “atividade especial, cuja finalidade básica é a própria aprendizagem” (ITELSON, 1979, p. 220 apud MOURA, 2010, p. 209). De acordo com Vygotsky (1991, p. 60) “a noção de zona de desenvolvimento proximal capacita-nos a propor uma nova fórmula, a de que o ‘bom aprendizado’ é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento”, ou seja, somente quando há o adiantamento do desenvolvimento da criança, atuando na zona de desenvolvimento proximal. Sendo esta definida pela distância existente entre a zona do desenvolvimento real, ou seja, aquilo que sabemos, e do potencial, ou seja, aquilo que é possível fazer com o auxílio do outro.

> [...] o **aprendizado** desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são **capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros**. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte

---

[10] LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo.** São Paulo: Moraes, 1978.

[11] ITELSON, L. B. Esencia del aprendizaje y bases psicologicas de la ensenanza. In: PETROVSKY, A. V. **Psicologia evolutiva e pedagógica.** Moscou: Progresso, 1979, p. 205-240.

> das aquisições do desenvolvimento independente da criança. (VIGOTSKI, 1991 p. 60-61, *grifos próprios*)

Entender a escola como o lugar social privilegiado para a apropriação de conhecimentos produzidos historicamente passa necessariamente por assumir que a ação do professor deve estar organizada intencionalmente para esse fim" (MOURA, 2010, p. 212). De acordo com Moura (2002 apud MOURA, 2010, p. 213) é durante o processo da "educação escolar que se dá a apropriação de conhecimentos aliada à questão da intencionalidade social, o que justifica a importância da organização do ensino".

Moura (2010, p. 213) ainda diz que é na busca da organização do ensino, "recorrendo à articulação entre a teoria e a prática que se constitui a atividade do professor". Essa atividade se constitui através da prática pedagógica, onde se permite "a transformação da realidade escolar por meio da transformação dos sujeitos" que nela estão (MOURA, 2010, p. 213). Tendo uma intencionalidade a "atividade de ensino do professor deve gerar e promover a atividade do estudante", assim criando neste "um motivo especial para a sua atividade: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade" (MOURA, 2010, p. 213).

> O professor que se coloca, assim, em atividade de ensino continua se apropriando de conhecimentos teóricos que lhe permitem organizar ações que possibilitem ao estudante a apropriação de conhecimentos teóricos explicativos da realidade e o desenvolvimento do seu pensamento teórico. (MOURA, 2010, p. 213 - 214)

O professor em sua atividade, organiza o ensino de maneira que seja possível acontecer a aprendizagem intencional e organizada. Pois, a maneira pela qual o ensino está sendo organizado "intervém no desenvolvimento intelectual do sujeito" (MOURA, 2010, p. 214). Isso não significa, obrigatoriamente, que exista uma relação "direta entre o ensino e o desenvolvimento do indivíduo, mas sim que o ensino é uma forma necessária e relevante para o desenvolvimento" do estudante (MOURA, 2010, p. 214).

Além da necessidade de interação entre os estudantes, vale destacar o papel do professor e a sua relação com as propostas que apresenta em sala de aula. O docente que se coloca em "atividade de ensino continua se apropriando de conhecimentos teóricos que lhe permitem organizar ações" que possibilita ao educando "a apropriação de conhecimentos teóricos explicativos da realidade e o desenvolvimento do seu pensamento teórico" (MOURA, 2010, p. 213 - 214).

> O ensino realizado nas escolas pelos professores deve ter a finalidade de aproximar os estudantes de um determinado conhecimento. Daí a importância de que os professores tenham compreensão sobre seu objeto de ensino, que deverá se transformar em objeto de aprendizagem para os estudantes. [...] Isso, para a teoria histórico-cultural, só é possível se este mesmo objeto se constituir como uma necessidade para eles. Assim, os conhecimentos teóricos são ao mesmo tempo objeto e necessidade na atividade de aprendizagem. (MOURA, 2010, p. 214-215)

A complexidade da prática pedagógica, compreendida aqui, evidencia a dimensão da "atividade de ensino". Pois "estão presentes o conteúdo de aprendizagem, o sujeito que aprende, o professor que ensina e, [...] a constituição de um modo geral de apropriação da cultura e do desenvolvimento do humano genérico" (MOURA, 2010, p. 216). Sforni[12] (2004, p. 95 apud MOURA, 2010, p. 217), indica que quando a criança "passa a participar de uma atividade coletiva que lhe traz novas necessidades e exige dela novos modos de ação [...] abre a possibilidade de ocorrer um ensino realmente significativo".

Os jogos considerados como situações pedagógicas, se dão como elementos estimuladores dentro de sala de aula, os quais podem assumir finalidades novas e desenvolver habilidades diversas nos educandos. E para isso, é importante que o professor inove o ambiente escolar, deixando de lado os estereótipos a respeito da ideia de jogos em sala de aula, pois estes podem aguçar o lado criativo dos estudantes assim como desenvolver o raciocínio lógico dos mesmos.

A intencionalidade de cada jogo cabe ao professor, pois é preciso notar a sua importância e a necessidade que o mesmo terá para a turma. Dentro disso, os jogos a serem apresentados neste trabalho, além de serem caracterizados como jogos de aplicação possuem outras características importantes a serem discutidas no subcapítulo seguir.

---

[12] SFORNI, M. S. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino:** contribuições da Teoria da Atividade. Araraquara: JM, 2004.

5.3 Caracterizando alguns tipos de jogos matemáticos

As propostas dos jogos a serem discutidas posteriormente neste trabalho, vêm da junção de diversas características que também podem ser alteradas de acordo com as expectativas de cada professor. Assim, pretende-se apresentar brevemente esses aspectos.

Inicia-se com a descrição dos jogos de estratégia, que, definido por Corbalán[13] (1996 apud GRANDO, 2000, p. 39), são "aqueles onde se desenvolve um ou vários procedimentos típicos de resolução de problemas ou formas habituais de pensamento matemático". Além disso, de acordo com Grando (2000, p. 39), esse tipo de jogo é importante "para a formação do pensamento matemático e propiciam passos para a generalização (estratégias do jogo)".

> O conceito matemático pode ser identificado na estruturação do próprio jogo, na medida em que não basta jogar simplesmente para construir as estratégias e determinar o conceito. É necessária uma reflexão sobre o jogo, análise do jogo. Um processo de reflexão e elaboração de procedimentos para a resolução dos problemas que aparecem no jogo. (GRANDO, 2000, p. 39)

Apesar de ser inerente ao jogo de estratégia que o estudante observe "as regularidades presentes na ação do jogo, ou mesmo na resolução das situações-problema" do jogo sendo que ele pode "ter previsões de jogadas, levantar hipóteses, corrigir 'jogadas erradas' e elaborar estratégias vencedoras" (GRANDO, 2000, p. 39), aqui destaca-se a parte do "processo de reflexão e elaboração de procedimentos para a resolução dos problemas que aparecem no jogo" (GRANDO, 2000, p. 39), sendo este o ponto chave para ganhar nas jogadas.

Diferentemente da proposta anterior, temos os jogos de azar. Nesses tipos de jogos está envolvida a ideia do acaso, ou seja, quando não há certeza de sucesso independente de suas estratégias. É recorrente eliminar esse tipo de jogo da sala de aula por sua caracterização popular de "imoral e anti social" (MUNIZ, 2014, p. 18), mesmo que possam existir inúmeras riquezas de conceitos matemáticos nesse material. O que pode ser considerado lamentável, pois, segundo Caillois (1967, p. 335

---

[13] CORBALÁN, F. **Juegos Matemáticos para Secundaria Y Bachillerato.** Madrid, Espanha: Editorial Síntesis, 1996. 271p.

apud MUNIZ, 2014, p. 30), o “prazer do jogo é inseparável do risco de perda” e aí se encontra o equívoco de excluir os jogos de azar da escola, sendo estes com intencionalidade, pois a partir do momento que é possível encontrar a modelagem de uma determinada situação, o jogador desmonta com a característica da incerteza do resultado e acaba com a “magia” do jogo.

> Os jogos de azar constituem um curiosíssimo objeto de pesquisa cultural, mas devemos considerá-los inúteis para o estudo da evolução da cultura. São estéreis, nada acrescentam à vida do espírito. Mas esta situação muda logo que o jogo exige aplicação, conhecimentos, habilidade, coragem e força. (HUIZINGA, 2000, p. 38)

E por fim, um tipo de jogo muito comum para a sala de aula, são os jogos colaborativos. Estes possuem a característica da cooperação, “são jogos divertidos onde a participação de todos é primordial e não existe a eliminação ou exclusão dos alunos, ou seja, todos ganham, desta forma pode-se afirmar que com este tipo de jogo elimina-se o medo do fracasso” (QUERINI, 2013, p. 10). Os jogos colaborativos possibilitam a todos os envolvidos “avaliar, compartilhar, refletir sobre nossa relação com nós mesmos e com os outros” (BROTTO[14], 2002 apud QUERINI, 2013, p. 10). O princípio básico dessa estratégia é que os estudantes podem “potencializar as habilidades humanas básicas como: o amor, a alegria, a criatividade, a confiança, o respeito, a responsabilidade, a liberdade, a autonomia, a paciência, a humildade, entre outros” (QUERINI, 2013, p. 11). Brotto (2002 apud QUERINI, 2013, p. 11) ainda afirma que

> um dos objetivos principais dos Jogos Cooperativos é gerar a harmonia nas diferenças, pois ao se respeitar os limites do outro, superamos a barreira do individualismo e nos conscientizamos de que é possível viver bem com as divergências. Os Jogos Cooperativos visam promover a interação e a participação de todos, e deixar aflorar a espontaneidade e a alegria de jogar.

Ao final das aplicações dos jogos, o professor ainda pode utilizar outro instrumento que o ajude a identificar se o jogo atingiu os objetivos de aprendizagem pré-definidos, que é o jogo simulado.

---

[14] BROTTO, Fábio Otuzi. **Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência** . 2.ed. Santos: Projeto Cooperação, 2002.

> Este consiste em que, tomando como contexto de referência um jogo [...], o professor elabore "exercícios", enunciados que tomam dados do jogo, porém diante dos quais os alunos trabalham como se estivessem diante de um problema, sem a rapidez do jogo e com oportunidade de explicitar e/ou discutir suas opções (o que, nos jogos, nem sempre é necessário). (PARRA[15], 1996, p. 224 apud GRANDO, 2000, p. 51)

Nesse contexto o docente tem por objetivo a "resolução das situações-problema escritas [...]. O registro evidencia, em grande parte, os procedimentos que estão sendo utilizados pelos alunos no jogo" (GRANDO, 2000, p. 51).

> Resolver as situações-problema implica em fazer inferências, jogar com situações simuladas, propiciando o levantamento de hipóteses e análise de resultados; relacionar as possibilidades e impossibilidades, raciocinar por exclusão, interpretar e traduzir em termos de linguagem escrita. (GRANDO, 2000, p. 51)

Vale destacar que essas situações-problema também podem ser feitas de maneira oral, afim de realizar discussões em sala de aula em volta das propostas matemáticas emergentes do jogo.

A ideia principal deste trabalho é potencializar o cálculo mental por meio de jogos, em particular nos discentes deficientes visuais. Então para isso, no capítulo a seguir, será discutido sobre a importância dessa técnica de cálculo mental, assim como as relações com a memória de trabalho, entre outras características que serão potencializadas através do instrumento de ensino aqui apresentado, o jogo.

---

[15] PARRA, C. Cálculo Mental na Escola Primária. In: PARRA, C., SAIZ, I. (org.). **Didática da Matemática**: reflexões Psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. cap.7, p. 186- 235.

6 A IMPORTÂNCIA DO CÁLCULO MENTAL PARA A MATEMÁTICA ESCOLAR

Diversos autores argumentam sobre a importância de ensinar e exercitar o cálculo em sala de aula. Na perspectiva de Taton[16] (1969 apud CARVALHO; PONTE, 2012, p. 361) o cálculo mental desenvolve nos estudantes a noção "de ordem e de lógica, reflexão e memória, contribuindo para a sua formação intelectual e fornecendo-lhes ferramentas para efetuarem cálculos simples" sem a ajuda de recursos escritos e, assim, esses estudantes estão sendo preparados para o dia a dia. Já Wolman[17] (2006 apud CARVALHO; PONTE, 2012, p. 363-364), diz que é ideal que o trabalho com cálculo mental seja programado a longo prazo, no sentido em que seja possível desenvolver com os discentes tarefas que contemplem a aprendizagem de diversos conceitos e, também, abordar as mesmas questões em diferentes formas e contextos.

Por sua vez, para Grando (2000),

> O cálculo mental está centrado no fato de que um mesmo cálculo pode ser realizado de diferentes formas. Pode-se escolher o que melhor se adapta àquela determinada situação-problema, considerando os números e as operações que necessitam ser realizadas. Desta forma, cada situação de cálculo mental se coloca como um problema em aberto, onde pode ser solucionada de diferentes maneiras, sendo necessário ao sujeito recorrer a procedimentos originais, construídos por ele mesmo, a fim de chegar ao resultado. A satisfação do sujeito frente à criação de suas próprias estratégias de cálculo mental, favorecem a atitudes mais positivas frente à Matemática. (GRANDO, 2000, p. 47)

A partir de algumas propostas, como as apresentadas, pretende-se destacar a importância da memória no processo de aprendizagem e, por consequência, o cálculo mental na matemática escolar e no cotidiano do estudante.

6.1 Considerações sobre o cálculo mental no processo de ensino

Desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, a ideia de números e suas operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) são construídas e, com o

---

[16] Taton, R. (1969). **O cálculo mental.** Lisboa: Arcádia.
[17] Wolman, S. (Ed.) (2006). **Apuntes para la enseñanza matemática:** Cálculo mental con números racionales. Buenos Aires: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (retirado de http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/pdf primaria/calculo_racional_web.pdf em 22/03/2011)

desenvolver dos anos, outras definições são acrescentadas para a construção de um conhecimento escolar mais elaborado.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), currículo em vigência a partir de 2018, o estudante do 5º ano precisa ter como habilidades, ao final do deste período letivo, “ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal” (BRASIL, 2018, p. 295), assim como compreender a composição e decomposição de números e o posicionamento destes na reta numérica. Já para o 6º ano do Ensino Fundamental, a BNCC apresenta, na “Unidade Temática: Números” (Figura 1) alguns objetos de conhecimento e considera que é nesta etapa que a criança precisa conhecer as “operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais” (BRASIL, 2018, p. 300) para poder “resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora” (BRASIL, 2018, p. 301).

Figura 1 - Objetos de conhecimento, na BNCC, da unidade temática Números para o 6º ano.

MATEMÁTICA – 6º ANO

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Números	Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de números naturais e de números racionais representados na forma decimal
	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais Divisão euclidiana

Fonte: BRASIL, 2018, p. 300.

> A unidade temática **Números** tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. [...] Para essa construção, é importante propor, por meio de situações significativas, sucessivas ampliações dos campos numéricos. No estudo desses campos numéricos, devem ser enfatizados registros, usos, significados e operações. (BRASIL, 2018, p. 268, *grifos do autor*)

A Base prossegue sua perspectiva e apresenta que a expectativa para o Ensino Fundamental

> [...] é que os alunos resolvam problemas com números naturais e números racionais [...], envolvendo diferentes significados das operações, **argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados.** No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos **desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental**, além de algoritmos e uso de calculadoras. (BRASIL, 2018, p. 268, *grifos próprios*)

Partindo dessa breve apresentação da BNCC e análise da mesma, nas habilidades exigidas no documento, são citados pelo menos uma vez por ano escolar, geralmente dentro da unidade temática “Números” do 2º ao 7º ano do Ensino Fundamental, a estratégia de calcular mentalmente atrelada a situações de construção de algoritmos e cálculos por estimativa. Também é possível encontrar a utilização do cálculo mental para o conteúdo de operações com números Naturais e porcentagens. Porém, depois do 7º ano, não são apresentados mais elementos que correspondam ao cálculo mental.

Notado esses elementos, buscou-se um referencial teórico que aborda e justifica tal tema. De acordo com Almeida e Antunes (2005) a desvalorização do cálculo mental dentro de alguns currículos foi a relação que a pedagogia tradicional trouxe, o ato de decorar, que se constituiu pela ideia de uma memorização mecânica dos conteúdos escolares e a reprodução dessas informações em avaliações. Porém, quando trouxeram uma nova maneira de ensinar, acabaram por desconsiderar totalmente a característica da memorização e supervalorizaram os “aspectos emotivos e procedimentos envolvidos na educação em detrimento do aprendizado de conteúdo” (ALMEIDA; ANTUNES, 2005, p. 11). Nessa nova forma de ensinar considera-se que o mais importante é aprender a aprender. Não que isso seja ruim, foi um grande avanço na educação, porém, neste momento, perdem-se certas características importantes para o ensino, principalmente, da matemática.

Mais recentemente, com o desenvolvimento de outras ciências, muitos educadores notam a importância da memória para o processo de aprendizagem. Porém é papel do docente o planejamento das aulas em vista de desenvolver novas possibilidades de apropriação dos conhecimentos escolares, no sentido de entender a existência de diferentes formas de memorização, por parte dos discentes, e utilizá-las a seu favor. E é claro que mostrar a relação desses conteúdos com os demais, para que não se tornem apenas elementos soltos para cumprir um currículo "limitado".

> [Aprender a] calcular mentalmente envolve a mobilização de estratégias que permitam um cálculo rápido e eficiente. Heirdsfield[18] (2011) apresenta quatro elementos fundamentais que estão na base do desenvolvimento de estratégias de cálculo mental pelos alunos: (i) conhecer a numeração e compreender a grandeza e valor dos números, (ii) o efeito das operações sobre os números, (iii) ter capacidade para fazer estimativas para verificar a razoabilidade do resultado, e (iv) conhecer um conjunto de factos numéricos que lhes permita calcular rapidamente e com precisão. (CARVALHO, PONTE, 2012, p.75)

A criança cria estratégias distintas de acordo com a sua compreensão em relação às operações e das relações numéricas que lhe são familiares. E para esta habilidade ser melhor desenvolvida é importante que o professor use diferentes propostas à medida que seja possível desenvolver diferentes habilidades. E assim conduzir à redução dos erros dos estudantes ao fazer diferentes cálculos de diferentes maneiras.

Além disso, "o cálculo mental é um procedimento ágil, que favorece a autonomia, a partir do momento em que permite à criança ser ativa e criativa nas escolhas dos caminhos para chegar ao valor final" (ANANIAS, PESSOA, 2015, p. 39), isso porque existem diversas maneiras de calcular e a criança utiliza aquela que mais se adapta, tanto a ela e quanto a determinada situação.

> Enfrentar e vencer desafios aumenta a autoconfiança das pessoas. E quando ocorre a invenção de um novo processo de cálculo [...] parece que todos repartem a sensação de que a Matemática não é inatingível. Cada aluno começa a sentir-se capaz de criar, nesse domínio. Além de tudo isso, é perceptível o aumento da capacidade do aluno de concentrar-se e estar atento nas aulas em decorrência da prática continuada do cálculo mental. (MENDONÇA; LELLIS, 1989, p. 52)

"O algoritmo e o cálculo mental são importantes e devem ser desenvolvidos paralelamente, para que o raciocínio matemático ganhe a elasticidade necessária" (ANANIAS, PESSOA, 2015, p. 39). E quanto mais cedo se começa o trabalho com o

---

[18] HEIRDSFIEL, A. (2011). Teaching mental computation strategies in early mathematics. **Young Children**, 66(2), 96-102.

cálculo mental, “melhor será a compreensão dos alunos sobre a constituição dos números e operações em jogo” (ANANIAS, PESSOA, 2015, p. 39).

Vale destacar ainda, que por mais que seja importante trazer o cálculo mental nos anos iniciais, o currículo deveria incentivar essa estratégia para os demais anos, já que isso proporciona uma melhora no desenvolvimento do raciocínio matemático dos estudantes, implicando também no processo de análise de resultados obtidos e a razoabilidade das informações apresentadas em operações matemáticas.

Dentro dessa temática, é preciso falar sobre a memória, mais especificamente a memória de trabalho, pois o cálculo mental está fortemente ligado às estratégias de memorização, sendo este recurso mental, enquanto função psicológica, extremamente importante para o desenvolvimento matemático.

6.2 A relação da memória com a aprendizagem matemática

De acordo com Corso e Dorneles (2012), em investigações recentes, a “memória de trabalho está criticamente envolvida com o desempenho em matemática, de tal forma que defasagens na memória de trabalho impedem o aluno de desenvolver habilidades matemáticas adequadas” (ANDERSON; LYXELL[19], 2007 apud CORSO; DORNELES, 2012, p. 628). E completa dizendo que “a memória de trabalho é composta por um conjunto de processos cognitivos elaborados, que combinam tanto o armazenamento como o processamento da informação” (CORSO; DORNELES, 2012, p. 628), dentre as principais habilidades cognitivas apresentadas pelas autoras temos aritmética e a solução de problemas.

O papel da memória de trabalho em tarefas de matemática tem sido tratado como um sistema de memória de curto prazo, que possui uma capacidade limitada, envolvendo o processamento e o armazenamento temporário das informações (BADDELEY; HITCH[20], 1974 apud CORSO; DORNELES, 2012, p. 629).

Segundo Corso e Dorneles (2012, p. 629), para a execução desse processo e armazenamento, atualmente, são considerados três componentes: “o executivo

---

[19] ANDERSSON, U.; LYXELL, B. Working memory deficit in children with mathematical difficulties: A general or specific deficit? **Journal of Experimental Child Psychology**, San Diego, v. 96, n. 3, p. 197 - 228, Mar. 2007.
[20] BADDELEY, A. D.; HITCH, G. J. Working memory. In: BOWER, G. H. (Org.). **The psychology of learning and motivation.** London: Academic Press, 1974. v. 8, p. 47 - 91.

central, o componente fonológico e o viso-espacial". Assim, em uma atividade matemática, como por exemplo solução de problemas aritméticos, as autoras (2012, p. 629), baseando-se em outras referências, dizem que o processamento da memória se dá da seguinte maneira: o executivo central monitora e recupera informações sobre as operações a serem usadas enquanto os outros dois sistemas (componentes fonológico e viso-espacial) acabam por armazenar os números específicos envolvidos no cálculo.

O interessante desse processamento é que a parte nuclear da memória, no caso o executivo central, é utilizada em tarefas de maior demanda cognitiva, apresentando assim quatro funções principais: "a) [...] armazenar e processar a informação; b) optar por uma tarefa, estratégia ou operação; c) atentar para informação relevante e inibir informação irrelevante; e d) ativar e recuperar informação da memória de longo prazo" (ANDERSSON; LYXELL, 2007 apud CORSO; DORNELES, 2012, p. 630). Nota-se então que as dificuldades apresentadas nesse sistema podem gerar problemas em qualquer processo de aprendizagem para o estudante.

> Por exemplo, crianças com dificuldades na matemática parecem usar o contar nos dedos como uma estratégia para solucionar problemas aritméticos, porque, representar as parcelas nos dedos e, então, usar os dedos para observar a sequência da contagem reduz as demandas feitas à memória de trabalho para o processo de contagem. (GEARY[21], 1990 apud CORSO; DORNELES, 2012, p. 632)

Nesse momento o estudante não está praticando o exercício de calcular mentalmente, gerando problemas na memória de trabalho, que

> [...] acabam repercutindo no conjunto de situações cotidianas nas quais estão envolvidas tarefas matemáticas, fazendo com que os alunos passem a apresentar algumas características que dificultam tal aprendizagem; por exemplo: permanecem utilizando estratégias de contagem primitivas, ou seja, contam nos dedos, não realizam cálculos mentalmente, não conseguem lembrar o resultado de operações que recém realizaram, não lembram a sequência de passos de uma operação. (DORNELES[22], 2009 apud CORSO; DORNELES, 2012, p. 638)

---

[21] GEARY, D.C. A componential analysis of an early learning deficit in mathematics. **Journal of Experimental Child Psychology**, San Diego, v. 49, n. 3, p. 363 - 383, June. 1990.
[22] DORNELES, B. V. Dificuldades em matemática. **Pátio:** Revista Pedagógica, Porto Alegre, v. 9, ano 7, n. 48, p. 44 - 46, nov./jan. 2009.

O que pretende-se mostrar aqui é a necessidade do estudante utilizar frequentemente os recursos da memória de trabalho, pois dentro de sala de aula é preciso “realizar uma série de atividades, desde as tarefas mais simples, como lembrar instruções, até as mais complexas, que requerem o armazenamento e o processamento de informações e o controle do progresso na aprendizagem” (CORSO; DORNELES, 2012, p. 639). Para a aula de matemática, em um processo aritmético simples, como a soma de dois números com dois algarismos cada, por exemplo (35+27), exige do educando uma série de subprocessos da memória, como a “recuperação de regras aritméticas e fatos aritméticos da memória de longo prazo, cálculo e armazenamento de resultados intermediários, realização de operações de transporte ou empréstimo” os quais são “coordenados e executados pelo sistema de memória de trabalho” (CORSO; DORNELES, 2012, p. 639). Caso o estudante tenha algum déficit nesta habilidade, é provável que seu desempenho seja mais lento ocasionando erros nos resultados e nos processos de cálculo.

> Uma recuperação fluente de fatos aritméticos básicos possibilita que o aluno atinja um automatismo que lhe permita um bom nível de proficiência na matemática, reduzindo as demandas feitas à memória de trabalho. A dificuldade na recuperação de fatos se relaciona com o enfraquecimento da informação na memória de trabalho, junto com uma velocidade lenta na execução de estratégias de contagem, e com a alta frequência de erros de contagem. (CORSO; DORNELES, 2012, p. 639)

Também vale destacar que “se o tempo entre a decodificação do problema e a execução da resposta excede o espaço de tempo disponível da memória de trabalho (dois a três segundos), não haverá o fortalecimento da associação de problemas-respostas” (CORSO; DORNELES, 2012, p. 639). Ou seja, “é necessário que o problema e a resposta calculada sejam ativados na memória de trabalho, simultaneamente” (CORSO; DORNELES, 2012, p. 639).

Porém, são diversos os estudos sobre a relação entre a memória e a matemática e, por consequência, o cálculo mental na vida do estudante. Dentro da teoria vigotskiana por exemplo, a memória também é destacada e, neste caso, é caracterizada como uma função psíquica superior, ou seja, uma função caracterizadamente humana e para “que estas funções sejam desenvolvidas é necessário que o sujeito se aproprie dos conhecimentos historicamente acumulados pela humanidade" (ALMEIDA; ANTUNES, 2005, p. 1). A memória é definida como a "capacidade de conservação e reprodução de informações" (ALMEIDA; ANTUNES, 2005, p. 5). E por se tratar de uma característica humana, a memória influencia no desenvolvimento do indivíduo, pois o homem

> começa a utilizar instrumentos para a realização de suas atividades. Essas ferramentas medeiam a relação do homem com o mundo material, permitindo a estes uma maior liberdade, pois podiam ir além do que lhes era permitido pelo aparato biológico. (ALMEIDA; ANTUNES, 2005, p. 5)

A partir desse momento, utilizando instrumentos, o homem conseguiu dominar voluntariamente a memória: "O desenvolvimento histórico da memória começa a partir do momento em que o homem, pela primeira vez, deixa de utilizar a memória como força natural e passa a dominá-la" (VYGOTSKY; LURIA[23], 1930; 1996b, p. 114 apud ALMEIDA; ANTUNES, 2005, p. 5).

> O homem começa a utilizar o próprio corpo, madeiras, pedras e cordas como meios auxiliares em sua organização da vida cotidiana. Exemplos dessa utilização é o uso de pequenas pedras (cálculos) para contar os animais do rebanho ou o comportamento de contar nos dedos uma soma qualquer. (ALMEIDA; ANTUNES, 2005, p. 5)

É importante destacar também a influência histórica que a memória possibilitou ao homem, pois

> Tudo o que a humanidade enculturada lembra e conhece hoje em dia, toda a sua experiência acumulada em livros, vestígios, monumentos e manuscritos, toda essa imensa expansão da memória humana – condição necessária para o desenvolvimento histórico e cultural do homem – deve-se à memória externa baseada em signos. (VIGOTSKY; LURIA, 1930; 1996b, p. 120 apud ALMEIDA; ANTUNES, 2005, p. 6)

Assim, segundo a teoria, recordar se torna a busca de uma sequência lógica, "por meio da evocação de conteúdos memorizados [...] é possível ao indivíduo a elaboração de estratégias de ação, assim como permite ao sujeito que continue se

---

[23] VYGOTSKY, Lev Semiónovich; LURIA, Alexandr Romanovich. (1930) **Estudos da história do comportamento:** símios, homem primitivo e criança. Tradução: Lólio Lourenço de Oliveira. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996b.

lembrando dessas estratégias enquanto a ação é executada" (ALMEIDA; ANTUNES, 2005, p. 8).

> O mais importante ao cálculo mental é a reflexão sobre o significado dos cálculos intermediários, facilitando a compreensão das regras que determinam os algoritmos do cálculo escrito. Desta forma, o constante exercício e a sistematização dos procedimentos de cálculo mental, podem vir a favorecer, ao longo do tempo, como estratégias de resolução e controle do cálculo escrito [...] as estratégias cognitivas desenvolvidas a partir da utilização do cálculo mental em situações práticas, favorecem a generalização numérica, a imaginação e a memorização. (GRANDO, 2000, p.48)

Ao utilizar os jogos, em sala de aula, como uma proposta de desenvolver o cálculo mental, pode fazer com que os discentes, durante a ação reflitam certas propriedades, como a divisibilidade, multiplicidade, comutatividade, distributividade e exercícios mentais de composição e decomposição de números, entre outros exemplos, ou seja, trabalhem com diversos conceitos aritméticos, caracterizando-se como cálculo mental. E a importância de trabalhar com isso vem de diversos autores, como por exemplo Hope[24] (1986 apud GRANDO, 2000, p. 50)

> As pessoas com habilidade de cálculo mental vão em busca do significado, analisando relações e propriedades dos números. Uma pessoa habilidosa para o cálculo mental vê o cálculo da mesma forma que um artista vê uma pintura. Ambos vêem e percebem relações que o olho não treinado não vê (...) as relações numéricas fornecem uma dica para a pessoa que está habilitada para o cálculo mental.

Até aqui, é possível perceber a importância do exercício da memória e das relações possibilitadas a partir disso, como toda a construção histórica humana possibilitada a partir da memória de certos fatos, a habilidade de dominá-la e usá-la em benefício próprio. Isso tudo nos faz caminhar na necessidade de debater sobre o tema e trazer essa perspectiva para a sala de aula, incentivando exercícios mentais e, dentro da matemática, incitando a utilização do cálculo mental frequentemente, para que facilite em todos os processos escolares e no cotidiano do educando. Assim, são apresentadas duas propostas de jogos no capítulo a seguir, a fim de incentivar essas relações, além de reconhecer a sala de aula regular como um espaço inclusivo.

---

[24] HOPE, J. A. Cálculo Mental: anacronismo ou habilidade básica? In: **Estimation and Mental Computation**. NCTM–USA, Yearbook, 1986.

7 POSSIBILIDADES DE JOGOS MATEMÁTICOS PARA DEFICIENTES VISUAIS: ANALISANDO A PRÁTICA

É recorrente que professores evitem determinadas estratégias de ensino, como jogos ou uso de certos materiais didáticos, quando há na turma um estudante deficiente, ainda mais se este for deficiente visual. Entende-se que isso acontece, pois para trabalhar com determinadas estratégias com estes estudantes é necessário fazer a adaptação dos materiais utilizados em sala de aula, o que demanda tempo, ou os materiais são de difícil acesso e têm valores elevados. Assim, desenvolve-se a necessidade de explorar metodologias de ensino, que estão disponíveis, e que não demandam tanto tempo do docente, ou que possam ser reutilizados em outros momentos, para a inclusão e participação de todos os estudantes em sala de aula.

A estratégia de ensino de matemática analisada até aqui é a de jogos, considerando que além de desenvolver o raciocínio lógico e o cálculo mental do estudante, possibilita sua relação com os demais. Entende-se aqui que o uso de jogos quando desenvolvidos a partir da concepção do Desenho Universal para a Aprendizagem possuem o propósito de inclusão.

Neste capítulo, se discorre sobre a caracterização das propostas de jogos para estudantes com deficiência visual, assim como do grupo de discentes analisados e como se deram as aplicações dos jogos na turma, permeando os conceitos já apresentados anteriormente a fim de relacionar a prática pedagógica com a teoria estudada.

7.1 Caracterização da turma/ estudantes

A turma, em que foi realizada a intervenção pedagógica proposta neste trabalho, possui em torno de 30 discentes e eles conversam muito entre si, o que implica em uma sala de aula muito barulhenta.

As ações do estudante cego foram prioritariamente analisadas nesta pesquisa. Para acompanhar as aulas de matemática o estudante faz uso de um *notebook* e um teclado acoplado onde escreve tudo o que a professora dita durante as aulas. No seu computador está instalado o programa DOSVOX, o que dá acessibilidade à utilização do equipamento. Este estudante assimila muito bem a aula de matemática, pois consegue responder diversos questionamentos matemáticos da professora e resolver exercícios de forma autônoma e correta, além de conseguir notas elevadas nas propostas avaliativas da matéria.

Ele faz um acompanhamento semanal, extraclasse, no período de contraturno na Sala Multifuncional do Tipo II, sendo esta uma sala de recursos de acessibilidade para alunos com deficiência visual, e é atendido individualmente durante três dias da semana no período da manhã, das 7h30min até às 11h45min.

A escolha pela realização da intervenção e pesquisa nessa turma foi porque o trabalho discute apenas sobre a deficiência visual, nos demais casos de estudantes com deficiência visual dentro desta escola, têm alguma outra deficiência, ou transtorno, o que mudaria o tema do trabalho para deficiências múltiplas e, possivelmente, deveriam ser pensadas em outras estratégias de ensino. Então, como a proposta desse trabalho era potencializar o cálculo mental em discentes deficientes visuais através de jogos, optou-se em trabalhar com a turma em questão. Mesmo assim, como o jogo está baseado nas premissas do DUA, pode-se considerar seu potencial ao ser desenvolvido em turmas com estudantes que tenham outras deficiências e/ ou transtornos.

Em um primeiro momento, foi agendada a aplicação dos jogos apenas na sala de aula regular com toda a turma, mas devido ao calendário letivo e imprevistos do próprio estudante DV, foi feita uma intervenção na sala regular com a participação dos 30 estudantes divididos em grupos e a outra intervenção na sala multifuncional com a presença do discente cego, a professora responsável pela sala no período da manhã e a própria pesquisadora.

Os nomes dos estudantes participantes dessa pesquisa e professoras foram alterados, a seguir serão apresentados esses nomes fictícios. Na sala de aula regular, foi formado um grupo com cinco estudantes onde estavam presentes o Maicon (estudante cego), Kaio, Sandro, Isadora e Manuela, a professora de matemática regente da turma era a professora Jaqueline. Já na Sala Multifuncional do Tipo II estavam presentes o Maicon, a professora Fabiane (professora da sala multifuncional no período matutino) e a pesquisadora.

7.2 Caracterização dos jogos

Por se tratar de uma turma de nono ano, era preciso desenvolver (ou adaptar) jogos que atraíssem a atenção desses adolescentes, para que pudessem recorrer às habilidades matemáticas já estudadas e que todos fossem incluídos na aula. Nesse sentido foi pensando em jogos constituídos de diversas estruturas, para chamar a atenção dos estudantes que possivelmente estavam em diferentes graus do desenvolvimento cognitivo, além de ser divertido e desafiador.

Os jogos a serem apresentados nos próximos subcapítulos possuem características mescladas de jogos de estratégia, azar e colaborativos. De estratégia, pois existe a necessidade de resgatar propriedades e procedimentos matemáticos estudados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental; de jogos de azar devido a imprevisibilidade de algumas jogadas e a dependência da sorte na retirada das cartas e, por fim, podem se caracterizar como jogos colaborativos (cooperativos), no sentido de que os jogadores podem se ajudar, já que não há a necessidade de esconder suas jogadas, o que aumenta a interação entre os estudantes em momento de jogo.

O propósito encontrado nos jogos de azar se destaca, já que parte do seu foco está na incerteza dos resultados, mas sem tirar a atenção do conhecimento matemático. Os jogos trazem a ideia da colaboração e possibilitam que os estudantes se ajudam entre si, de forma que podem conversar e desenvolverem juntos as estratégias, fazerem as operações, lembrarem das propriedades, além disso podem ser feitas várias jogadas, ou seja, não necessariamente existe apenas um ganhador. Além de apresentar essas possibilidades adequadas ao conceito do Desenho Universal para a Aprendizagem.

Para praticar os conceitos matemáticos, cada jogo possui especificidades. O primeiro, “O Produto é”, faz com o estudante trabalhe com as propriedades da multiplicação e propriedades como fatoração e decomposição de números. Já o segundo, “Torre do Cálculo”, trabalha com as relações das quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão), onde podem aparecer conceitos/ propriedades/ conteúdos do tipo: ordem de precedência; expressões numéricas; comutatividade; números primos; números pares; múltiplos; entre outros.

A seguir serão apresentadas as duas propostas de jogos, que possuem como ideal principal potencializar o desenvolvimento do cálculo mental nos estudantes com deficiência visual, além de incentivar a inclusão dos mesmos, por meio do convívio social e o desenvolvimento da sua autonomia, a partir dos princípios do Desenho Universal.

7.3 Jogo “O Produto é”

O jogo, apresentado no Apêndice 1, tem origem desconhecida, sendo que as regras gerais do mesmo foram sendo passadas oralmente sem definições exatas, aqui foi desenvolvida uma série de regras organizadas, sendo estas adaptadas para uma turma específica que tem incluso um estudante cego.

O jogo “O Produto é” é uma proposta simples e divertida que se apoia em uma ideia de “adivinhação”, na incerteza dos fatos e depois, com o caminhar da proposta, se pauta nas possibilidades de multiplicações. Ele é proposto para desenvolver o cálculo mental dos estudantes, associando a multiplicação de maneira prática e colaborativa. Mas, o seu objetivo enquanto atividade lúdica se centra em descobrir quais são as três cartas que estão nas mãos do Banqueiro. É indicado para diversos anos escolares, desde que o estudante já tenha aprendido as propriedades da multiplicação.

Explicando de uma maneira simplificada as regras do jogo, temos o banqueiro que é o jogador responsável pelas cartas e, ao seu lado, se encontram os investidores, os quais fazem perguntas a fim de tentar descobrir as cartas que estão nas mãos do banqueiro. Para esse jogo é preciso de um monte contendo sete cartas numeradas da seguinte forma: 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 9.

O jogo funciona da seguinte forma, o banqueiro retira três cartas do monte e não mostra para os demais. Os investidores, por sua vez, precisam descobrir quais são essas três cartas dizendo apenas produtos possíveis entre a multiplicação de dois dos números. Quando um investidor diz “O produto é 35?” o banqueiro só pode responder “Sim” se tiver em suas mãos as cartas 7 e 5, caso contrário deve dizer “Não”. Isso faz com que os jogadores pensem em todas as possibilidades de produtos dentro do jogo, além de trabalharem com a ideia de fatoração e decomposição desses números. Tendo assim, como intencionalidade principal potencializar habilidades de cálculo mental, referente a operação de multiplicação. Na medida que os estudantes compreendem como descobrir as três cartas, o professor pode criar uma nova regra para que descubram o valor de quatro cartas.

O jogo influencia na aprendizagem de todos os participantes, mas aqui será dado ênfase ao desenvolvimento do estudante deficiente visual. Além disso, em vários momentos é importante destacar o papel da pesquisadora como professora e mediadora durante a intervenção com o jogo para uma efetiva compreensão das regras e como organizadora da intervenção proposta.

A clareza e precisão das regras também é uma necessidade ao desenvolver jogos, além de estar sendo considerado um público alvo de estudantes na faixa etária de 12 a 14 anos de idade, possibilita-se uma melhor compreensão para o estudante DV dos processos ali estabelecidos. Por mais que as regras tenham sido elaboradas buscando a clareza de procedimentos, segundo os preceitos de um Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), a falta de familiaridade dos estudantes em trabalhar com esse tipo de estratégia em sala de aula, traz estranhamento e dificuldades em seguir os processos. Assim, se fazem necessárias intervenções da pesquisadora na posição de professora ao fazer perguntas que orientem e façam os estudantes pensarem em seus procedimentos.

Após as observações em sala de aula regular, a situação foi inteiramente adaptada às necessidades dos participantes e, no caso do estudante cego, foi notada a necessidade de que as cartas e as regras estivessem na escrita braille.

Para desenvolver o jogo, primeiramente a turma foi organizada em seis grupos, de três a seis participantes em cada um. Então iniciou-se a proposta entregando o material (as sete cartas numeradas) para os grupos, e as regras para cada integrante.

Como o foco da presente pesquisa é o estudante cego, em diversos momentos serão evidenciadas suas características e estratégias durante as jogadas em relação aos demais. Para este grupo foram entregues cartas adaptadas para deficientes visuais, vendidas em lojas virtuais, que possuem números/letras e naipes ampliados e indicados em braille (Figura 2).

Figura 2 - Baralho com números/letras ampliados e em braille.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Um dos primeiros passos ao levar propostas diferenciadas para a sala de aula, é o contato do educando com o material. A novidade do jogo e do material para o estudante torna-se um momento importante, pois a curiosidade e o querer descobrir algo novo é uma necessidade natural e humana. Além disso, houve muita surpresa por parte dos estudantes por ser utilizado para o jogo um baralho “de verdade”, mas apesar de ser o mesmo material, as regras do jogo eram diferentes das convencionais. Diversos fatores justificam a escolha desse material, facilidade de acesso para professores que querem desenvolver propostas em sala de aula que necessitem de cartas numeradas, baixo custo de tempo e dinheiro, além de ser um material de qualidade, eficiente e pela existência do material adaptado para deficientes visuais. E é claro, dentro do objetivo da proposta deste trabalho, levar para a turma um material que possa ser utilizado por qualquer um, para assim serem aplicados com eficiência os conceitos do DUA.

Durante o reconhecimento do material, os estudantes videntes do grupo ficaram atentos para notar se o estudante cego conseguia identificar todas as cartas e, antes que fosse possível terminar de entregar os materiais para os demais, os participantes deste grupo começaram a mostrar as cartas para ele (Figura 3).

> **Kaio:** *O Maicon, tem umas cartas que estão em braille aqui também.*
> **Maicon:** *Cadê?*

Figura 3 - Estudante cego fazendo o reconhecimento das cartas com o auxílio de um colega (nomes fictícios: Kaio, Sandro, Manuela, Isadora e Maicon).

Fonte: Autoria própria, 2019.

Por mais que não exista uma interação muito frequente entre eles, foi possível notar em diversos momentos as tentativas de integrar o estudante cego no jogo, no sentido de fazê-lo participar de forma igual na proposta. Eles apresentaram algumas dificuldades nessas relações, então foram feitas pequenas intervenções, por parte da pesquisadora, durante o jogo.

Então prosseguiu-se o encaminhamento, foram lidas as regras para a turma, a fim de que todos entendessem simultaneamente e/ou fizessem perguntas. O estudante DV tentou acompanhar a leitura, mas depois de certo tempo ele parou de ler e apenas escutou a sequência das regras citadas pela pesquisadora. É interessante destacar que enquanto os demais estavam distraídos e/ou conversando, ele estava concentrado acompanhando a leitura e só posteriormente os demais começaram a prestar atenção e tentaram se organizar juntamente com a leitura das regras. Nesse momento eles não conversaram com o estudante cego, somente entre os estudantes videntes.

Finalizada a explicação das regras, foi perguntado se todos entenderam. A turma respondeu que sim, inclusive o estudante DV sinalizando positivamente com a cabeça. Então, a pesquisadora caminhou entre as mesas conversando com os grupos. Foi novamente perguntado para o grupo em questão se eles sabiam explicar as regras, o estudante cego não comentou nada, apenas prestava atenção no que os demais explicavam.

Assim que se iniciou o jogo, os estudantes escolheram alguém para ser a banca e começaram a dizer os produtos possíveis. Na vez do estudante cego os demais o chamavam pelo nome e encostavam no seu braço a fim de chamar sua atenção.

A seguir estão descritas algumas falas durante o jogo, antes dos estudantes investidores descobrirem as duas primeiras cartas. Entre colchetes estão indicações da pesquisadora no sentido de esclarecer alguns acontecimentos.

> **Pesquisadora:** *Chute um valor de produto possível de duas cartas…você* [Maicon] *sabe os valores das cartas?*
> **Maicon:** *Sim. 35 por exemplo?* [5x7]
> **Pesquisadora:** *35!? Então ó, 35 foi o chute do Maicon. Há a possibilidade de fazer um produto 35?*
> **Isadora:** *Não* [ela respondeu não, pois não tinha as cartas 7 e 5 nas mãos].
> **Kaio:** *32* [8x4].
> [...]
> **Manuela:** *Eu posso chutar um número mais alto, tipo 57?*
> **Pesquisadora:** *Você pode chutar os números que são possíveis. Vocês têm que prestar atenção na jogada dos outros para investir no número certo.*
> **Sandro:** *45* [9x5].
> **Isadora:** *Não*
> **Manuela:** *49.*
> **Pesquisadora:** *49 é possível? Só tem uma carta de cada!*
> **Isadora:** *7 vezes 7 não tem!*
> **Manuela:** *Não tô entendendo.*

A pesquisadora explica novamente as regras e nota que durante esse período de conversa o estudante DV não se posicionou de nenhuma maneira. É preciso também notar a importância da mediação do professor em fazer os estudantes pensarem nas possibilidades que o jogo oferece.

Apesar do foco do trabalho ser o estudante cego, é necessário destacar alguns aspectos da sua relação com os demais e o processo de pensamento dos participantes considerando as dificuldades ou facilidades conforme as regras estabelecidas no jogo. De acordo com as falas descritas, o Kaio iniciou chutando um produto aleatório, mas possível dentro do jogo, em seguida o Sandro age da mesma forma, ou seja, os dois conseguem compreender que existem números que eles podem apostar. Mas isso não acontece da mesma forma para todos, pois pelas falas da Manuela, ao apostar no número 49, o que necessitaria de duas cartas com o número 7, mostra a falta de compreensão das regras, além de apresentar dificuldades em relação a própria tabuada ao perguntar se poderia chutar o número 57, que é gerado pela multiplicação do 3 e o 19.

> **Pesquisadora:** *Agora é a sua vez Maicon.*
> **Maicon:** *6?*
> **Isadora:** *Não tem Maicon.*
> **Maicon:** *Caraca mano.*

Então o Kaio chutou o produto 21 e acertou e anunciaram a todos do grupo que tinha esse número. Assim, Isadora, um pouco irritada diz "*Vai gente, quais são as duas cartas que estão na minha mão?*". Todos demoraram para responder, que eram os números 3 e 7, inclusive o investidor que acertou, e novamente o estudante cego não se posicionou e a Isadora continua "*Agora vocês têm que descobrir a outra carta*."

Os estudantes videntes começaram a conversar entre si e só depois de certo tempo notaram que o colega DV não estava participando, então todos se voltaram para ele a falaram o que havia acontecido (Figura 4).

Figura 4 - Estudante explicando para o colega DV o que estava acontecendo no jogo.

Fonte: Autoria própria, 2019.

> **Kaio:** *Ó Maicon, tem o 3 e o 7, eu falei 21, eu acertei o número aí tem… as cartas possíveis no jogo é 3 e 7. Daí agora a gente vai ter que descobrir qual é a outra carta que ela tem na mão.*

Eles estavam explicando que um investidor falou "O produto é 21?" e a banqueira afirmou, ou seja, eles tinham certeza que nas mãos dela havia as cartas com os números 3 e 7 e partindo disso deveriam deduzir outros produtos possíveis.

Esses momentos se mostram importantes, no sentido de que os demais começaram a se importar em deixar o Maicon a par de tudo o que acontecia no jogo. E, partindo da explicação do Kaio, começa-se a ter indícios que o grupo está começando a entender as regras do jogo e torna-se possível notar se eles já entenderam como devem apostar nos números, assim como se existem relações do cálculo mental em suas estratégias.

> **Maicon:** *Pera aí, tem a carta número 1?*
> **Pesquisadora:** *Não.*
> **Isadora:** *Só tem 2,3,4,5,7,8,9.*
> **Kaio:** *Não tem 6!*

Então a pesquisadora explica que todos sabem que nas mãos da banqueira existem as cartas 3 e 7, porque é a única multiplicação possível, e que agora era preciso tentar descobrir que número multiplicado por 3 tem nas mãos da banqueira, ou, que número multiplicado por 7 poderia ter e todos respondem "*Hummmm"* com o ar de "entendi".

O estudante DV perguntou se havia a carta número 4 (no jogo) e foi respondido que sim, então ele "chutou" o 8 e a banqueira explicou que ele tinha que falar um produto e Kaio responde "*Então! 4x2 é 8!* ". A banqueira ficou incomodada, pois provavelmente estava se referindo ao fato que ele não usou a carta 3 ou 7, já descobertas, e isso não era uma boa estratégia para o jogo. Partindo disso podemos dizer que ele ainda não entendeu totalmente a dinâmica, mas apostou em números possíveis dentro do jogo.

Apesar da pesquisadora explicar a proposta do jogo, uma estratégia que ajudasse na escolha dos números e dos estudantes demonstrarem que entenderam, pôde-se notar que alguns ainda não conseguiram relacionar essas dicas.

> [...]
> **Maicon:** *35?*
> **Isadora:** *Não.*
> **Maicon:** *Ai que coisa!*

Durante as jogadas, o estudante cego ficava incomodado por não acertar, mesmo assim brincava dizendo "*Ahhhh!*".

Neste momento é possível fazer uma primeira análise sobre os processos do cálculo mental. A partir da suposição da existência do produto 21 e confirmação da banqueira, todos os estudantes da mesa deveriam compreender que nas mãos dela estavam as cartas 3 e 7, pois essa seria a única possibilidade partindo do pressuposto que no jogo só tem as cartas 2,3,4,5,7,8 e 9. Seguindo disso, o estudante cego pergunta se o produto é 35 (5x7), assim temos duas opções, ele apenas chutou um número possível dentro do jogo simplesmente por entender que as cartas 5 e 7 fazem parte das possibilidades do jogo ou, na melhor da hipóteses, ele conseguiu compreender as regras ao tentar excluir todas as possibilidades de produtos geradas pela multiplicação com o número 7. Mas infelizmente ele já tinha apostado esse número o que mostra que ele esqueceu da resposta e, que no caso ele já poderia ter notado que o 5 não era uma opção. Apesar disso, ainda não é possível falar qual hipótese era a verdadeira.

Ao final da jogada eles tiveram a seguinte conversa:

> [...]
> **Kaio:** *24?*
> **Isadora:** *24!? Acertou! Então fala os números!*
> **Kaio:** *3, 7 e 8.*
> [Todos comemoraram]

E assim, depois de algumas tentativas, um dos investidores conseguiu descobrir os números das três cartas, que nesse caso eram 3, 7 e 8. Por meio da fala de finalização da jogada, notamos que este investidor compreendeu que deveria escolher o número 3 ou o 7 para apostar em produtos possíveis, a fim de conseguir ganhar o jogo, porém, devido ao barulho da turma, não foi possível descrever todas as apostas deste investidor para explicar a estratégia por ele apresentada, mesmo assim, podemos ter a hipótese de que ele conseguiu entender as relações que ali deveriam ser estabelecidas.

Ao final da rodada foi perguntado se todos entenderam a estratégia do jogo e estudante cego ainda estava com dúvidas quanto a finalização da partida, então foi explicado os passos que aconteceram. Um ponto a se destacar é que ele não recorria em nenhum momento as regras para ler o passo a passo ou lembrar quais cartas estavam no jogo, enquanto que os demais procuravam os números possíveis a serem citados a fim de tentar lembrar os produtos que poderiam falar. Porém ele não entendeu totalmente as estratégias do jogo e perguntava para a pesquisadora se podia chutar alguns números. Isso mostra que a relação dele com a leitura não está bem estabelecida. Considera-se que ele prefere a fala pelo fato de ser mais recorrente a oralidade em sala de aula, assim como, o costume de utilizar o DOSVOX para seus estudos. Por mais que a compreensão das regras não tivesse alcançado seu potencial máximo, em diversos momentos ele fazia comentários positivos quanto ao jogo, como por exemplo "*Da hora né!*".

Também é possível notar que o estudante cego exercita com mais frequência as relações da memória de trabalho, já que para ele a explicação oral dos processos se tornava suficiente para retomar as regras já explicadas, enquanto que os estudantes videntes se apoiavam constantemente aos apelos visuais, como olhar as os números das sete cartas, que estavam descritas nas regras, antes de apostar em um outro produto possível.

Ao final da segunda rodada foi questionado ao estudante DV se queria ser o banqueiro, ele ficou na dúvida, pois ainda estava com dificuldades na finalização do jogo. E foi explicado que quando a investidora pergunta "O produto é 45?" e o banqueiro diz "Sim!" significa que duas das cartas em suas mãos são o 9 e o 5. A partir disso, é possível pensar em produtos do tipo "5 vezes algum outro número" ou "9 vezes algum outro número", mesmo com a nova explicação da pesquisadora e complemento dos colegas ele não se sentiu seguro para ser o banqueiro.

Outro colega foi escolhido para essa posição e avisaram o estudante cego quem seria. E então começaram a dizer alguns produtos, como 12, 32, 28, 24, entre outros e números impossíveis como 95, 75, 57, entre outros, fato preocupante em notar que estudantes do nono ano ainda possuem dificuldades com a tabuada, mas a pesquisadora não estava ao lado nesse momento, já que a aplicação do jogo é para uma turma regular a aula deveria ser para todos, ou seja, por mais que a atenção se voltasse para a mesa que tinha o estudante com deficiência visual, era necessário dar atenção a todos os grupos. Até que alguém aposta no produto 10 e acerta.

> **Kaio:** *Maicon tem 2 e 5.*
> **Isadora:** *Tem o 2 e 5, agora você pega um desses números que multiplica com 2 e com 5.*
> **Maicon:** *Deixa eu vê.... 4 dá pra ser?*
> **Pesquisadora:** *Não. Você tem que chutar o produto, se você quer chutar o 4 tem que falar 4 vezes algum número, o 5 por exemplo.*
> **Maicon:** *4x5.*
> **Pesquisadora:** *Então 4x5 é quanto?*
> **Maicon:** *20!*
> **Pesquisadora:** *Então fala pro Sandro 20.*
> **Maicon** [virado em direção ao Sandro]: *20!*

Infelizmente, quando a pesquisadora dá a ideia para o estudante DV de que ele deveria falar o produto e deu a ideia de multiplicar por 5, ela não permitiu que o estudante mostrasse que entendeu as relações estabelecidas do jogo, apesar de ele querer apostar no 4, a pesquisadora não poderia ter apresentado esse exemplo.

O Sandro acha que não tem a carta. Depois de um breve tempo o banqueiro mudou de ideia e disse que tinha o produto 20.

> **Pesquisadora:** *Ó Maicon você ganhou! Você falou que tinha o 20…* [no caso] *você chutou que tinha a carta 4 e 5, entendeu?*

Apesar do Maicon ter acertado o número, não significa que ele entendeu o jogo, ou que conseguiu construir uma estratégia, pois durante a intervenção da pesquisadora ela acabou explicitando a resposta (sem intenção) e indicou que poderia falar “4x5” como uma possibilidade já que ele queria apostar no número 4.

Então a pesquisadora completa que como já tinham dito que tinha o produto 10 e como o apostaram no final no produto 20, era possível descobrir ao final que estavam nas mãos do banqueiro as cartas 2,5 e 4.

> **Maicon:** *Tá indo, tá indo!*
> **Algum investidor:** *Aí Maicon acertou!!*
> **Maicon:** *Espero que eu não esteja sendo lerdo, porque tô entendendo.*
> [...]
> **Pesquisadora:** *Deixa ele* [Maicon] *ser banqueiro.*
> **Isadora:** *Tenta ajudar ele* [falando para outro investidor].
> **Maicon:** *Eu não preciso de ninguém pra me ajudar!*
> **Pesquisadora:** *Tenta pegar três cartas, mas sem eles verem...*
> **Investidores:** *Não, eu não vi!!*
> [...]
> **Maicon:** *Você me ajuda??* [em direção a pesquisadora]

Então para a pesquisadora ajudá-lo, pediu para que se levantasse e virado de costas para os demais começou a tatear as cartas viradas para a pesquisadora, falando os produtos possíveis das cartas que estava escolhendo. Devemos destacar que para ele fazia sentido escolher as três cartas e já pensar nos produtos possíveis entre elas, ninguém explicou como deveriam ser escolhidas, as regras diziam apenas que deveriam ser retiradas três cartas do monte. Isso mostra a construção de uma estratégia única e que para ele fazia sentido pensar nos produtos e não nos números isoladamente. Além de que, calcular mentalmente é calcular da sua maneira, trazer e construir estratégias que o sujeito mais de adapta e para ele aquela era a estratégia mais adequada para o momento.

Enquanto isso na mesa, os demais conversavam.

> **Kaio:** *Acho que ele vai escolher o 9, 8 e 7 que são os números mais difíceis.*
> **Sandro:** *Acho que não.*
> **Kaio:** *É porque ele sabe bastante das coisas de tabuada, então acho que ele vai escolher.*
> **Isadora:** *Ue, ue* [rindo].
> **Sandro:** *9, 7 e 3.*

Eles estavam convencidos de que o estudante DV iria escolher números altos, pois alegavam que o Maicon era bom em matemática. Então ele retornou para a mesa e segurou as cartas embaixo da mesa, de maneira que ele sentisse o braille, mas que ninguém olhasse para as mãos dele (Figura 5).

Figura 5 - Estudante DV tateando as cartas embaixo da mesa e seus colegas apostando em produtos possíveis.

Fonte: Autoria própria, 2019.

> **Maicon:** *Vai Kaio!*
> **Kaio:** *20?*
> **Maicon:** *Nãoooo, que pena!*
> **Sandro:** *45?*
> **Maicon:** *Ohhh não!*

O Maicon sempre brinca quando seus colegas erram suas apostas. E o jogo prossegue com outros chutes de produto possíveis como 63, 15, 40, 72, 35, 6, 12 e então o banqueiro diz:

> **Maicon:** *Ahhh deixa eu ver, deixa eu ver... não olhem pra mim por favor... vishi, vishi acertou!*
> **Pesquisadora:** *Então acertou duas cartas 3 e 4*

Então chutaram o 36 e ele disse não, a pesquisadora perguntou se ele tinha certeza e comentou “*4 vezes…*” e ele percebe “*Ah sim! Acertou!*”. E a pesquisadora pediu para que ele dissesse quais as cartas do jogo e o Maicon diz “*4, 3 e 9*”.

Quando estava acabando o tempo de aula, foi perguntado para a turma se gostaram do jogo e todos responderam que sim, também foi perguntado quais investidores conseguiram acertar suas apostas e praticamente todos ergueram as mãos (Figura 6).

Figura 6 - Estudantes levantando a mão para representar que tinham acertado alguma vez um “investimento”.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Pelas gravações de vídeo e áudio, foi possível escutar as seguintes frases:

Maicon: *E você gostou?*
Kaio: *Sim e você?*
Maicon: *Eu também!*

Ao final da aula, a pesquisadora em seu papel de professora fez alguns questionamentos em relação a proposta pensando na ideia de um jogo simulado, no sentido de fazer os estudantes pensarem um pouco sobre as regras do jogo. Aqui se destacam alguns desses questionamentos “porque não tinha a carta 1?”, a maioria dos estudantes responderam que iria ficar muito fácil e realmente se for pensar que a primeira opção era chutar qualquer número do jogo e poderia ser descoberto duas cartas rapidamente, mas se analisarmos mais a fundo apostar no número 8 seria ruim, porque existiriam duas opções 8x1 e 4x2 ou ainda 4x2x1. Depois foi perguntado “porque não tem a carta zero?” e muitos comentam, ao mesmo tempo, que qualquer coisa multiplicada por zero é zero e a pesquisadora completa dizendo que assim seria quase impossível descobrir quais cartas estavam nas mãos do banqueiro.

Por fim a pesquisadora pergunta “porque não tem a carta 6?” e todos ficaram em silêncio, então se explica dessa forma iria ficar difícil descobrir as cartas do jogo, pois por exemplo falar ao 36 você poderia estar falando as cartas 4 e 9 e ao mesmo tempo que poderia descobrir as três cartas simultaneamente nas mãos do banqueiro, que seriam 2,3 e 6, e a aula foi encerrada com alguns outros comentários em relação ao jogo.

A prática docente é um caminho complexo, é interessante notar que a turma conseguiu notar a relação com o número 1 e 0, em contrapartida ao falar do 6 a própria pesquisadora cometeu equívocos ao dar apenas o exemplo do 36, ao invés de falar de todos os produtos que se repetiriam, como por exemplo 12=3x4=2x6, 24=4x6=3x8, entre outros. Mas isso faz parte da prática em sala de aula, em muitas vezes o planejamento é feito de uma maneira e na aula é totalmente alterada devido às demandas da realidade, assim como também é possível esquecer certas estratégias durante a aula, por estar dando mais atenção a outros pontos.

Em relação ao jogo e suas características, é possível notar que a Isadora, estudante que começou como banqueira, apresentava maior facilidade com a matemática, além de ter compreendido rapidamente as regras do jogo, já que a todo momento ela falava para os demais o que deveria ser feito. Além disso, pode-se deduzir que ao ser banqueira, se torna mais claro o processo que os investidores devem seguir, tornando mais coerente para ela o que deveria ser feito quando fosse uma das investidoras. O Kaio, que não apresenta tantas habilidades com a matemática, possivelmente conseguiu entender as estratégias, já que conseguiu ganhar na primeira rodada e fazia apostas coerentes. O Maicon demorou um pouco para entender o que fazer dentro do jogo e possivelmente ficou mais claro quando se tornou banqueiro. Seus chutes sempre eram precisos quanto as cartas disponíveis no jogo, porém, em relação a estratégia do jogo em si, não foi possível notar se ele realmente entendeu.

O jogo possui potencialidades quanto ao exercício do cálculo mental, a partir dele o estudante pode desenvolver relações de decomposição de números, porém sozinho ou aplicado em uma aula (que foi o caso dessa intervenção) não tem todo seu potencial aplicado. Sendo este um jogo simples e de com poucas regras, vale ressaltar que ele pode ser tomado como base para aplicação de jogos mais complexos, já que faz os estudantes desenvolverem sua memória de trabalho ao lembrar de propriedades matemáticas já apreendida por eles, no caso da decomposição e fatoração de números.

O fato de trabalhar com cálculo mental por meio do jogo, tornou-se a prática de fazer contas mais simples e divertida, por mais que um estudante não gostasse de matemática ou contas, ele tentava acertar suas apostas e isso faz com que ele treine certas relações da sua memória de trabalho, mesmo que sem notar que na verdade, o que ele está fazendo, é matemática e aplicando propriedades que ele vê em aulas mais tradicionais. Outra questão que é notável, é que de acordo com o desenvolvimento do jogo, os estudantes começam a responder mais rapidamente e citam números possíveis, além de que, quando a pesquisadora faz os questionamentos finais, eles conseguem entender certas relações e conseguem dar explicações plausíveis ao que poderia acontecer. Talvez com mais intervenções relacionados ao mesmo jogo, possibilitariam um maior desenvolvimento, assim como diz Grando (2000, p. 48), já citada anteriormente,

> o constante exercício e a sistematização dos procedimentos de cálculo mental, podem vir a favorecer, ao longo do tempo, como estratégias de resolução e controle do cálculo escrito [...] as estratégias cognitivas desenvolvidas a partir da utilização do cálculo mental em situações práticas, favorecem a generalização numérica, a imaginação e a memorização.

Exercitar o cálculo mental de diversas maneiras, possibilita a internalização de conceitos por parte dos estudantes e torna mais clara a utilização de certas relações.

Trabalhar com uma turma que a pesquisadora tivesse mais familiaridade, além das observações realizadas, poderia ter tornado a prática mais rica de detalhes. Também teria possibilitado ao estudante com deficiência visual mais autonomia dentro da proposta, pois nota-se que ele demora para se inteirar das estratégias de jogo e das conversas entre os outros discentes, por mais que a proposta estivesse inteiramente adaptada as suas necessidades físicas a falta de relação com os demais participantes fez com que ele não conseguisse tanta autonomia durante a prática.

7.4 Jogo “Torre do Cálculo”

O jogo, descrito no Apêndice 2, foi criado pela própria pesquisadora, assim como o tabuleiro, e estes foram desenvolvidos sob as premissas do DUA. O tabuleiro e as regras ficaram adequadas ao estudante cego dessa escola em particular, ou seja, talvez para outra turma pudessem ser feitas alterações na estrutura do tabuleiro e das regras. Para ele, não houve a necessidade de muitas intervenções após serem explicadas as regras e as divisões do tabuleiro.

O jogo “Torre do Cálculo” tem por objetivo que os estudantes façam as operações matemáticas indicadas, a fim de obter a maior quantidade de pontos a cada etapa. É proposta para estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais e, para ser mais divertido, aconselha-se que seja praticado em um grupo de 3 a 4 jogadores. Para este jogo é necessário um baralho com as cartas de Ás (um) até o dez e duas cartas “Coringa”, o tabuleiro e as pedras com sinalizações/relevos e/ou cores distintas.

O jogo se estrutura da seguinte maneira: Cada jogador recebe três cartas; No primeiro nível, que possui quatro etapas, é preciso somar e/ou subtrair os valores das cartas de maneira que resultem em um número primo (números primos possíveis: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29); No segundo nível, que possui três etapas, é preciso subtrair e/ou multiplicar os valores para resultarem em um número par; Já no último, e terceiro, nível, que possui duas etapas, os jogadores precisam somar e/ou dividir para encontrar um número múltiplo de cinco, como exemplificado na Figura 7 e no Quadro 2.

Figura 7 - Indicação da separação dos níveis e etapas no tabuleiro.

Fonte: Autoria própria, 2020.

Quadro 2 - Quadro explicativo das regras do jogo.

Nível	Regra	Quantidade de Etapas
1º Nível	Somar e/ou subtrair para encontrar um número primo.	4 Etapas
2º Nível	Subtrair e/ou multiplicar para encontrar um número par.	3 Etapas
3º Nível	Somar e/ou dividir para encontrar um número múltiplo de cinco.	2 Etapas

Fonte: Autoria própria, 2020.

A pontuação do jogador é determinada pela quantidade de operações que ele utiliza. Em qualquer nível, se sair as cartas 2, 3 e 4, o jogador deve colocar duas pedras na etapa em que se encontra, se receber pelo menos uma carta coringa indica que ele recebeu “zero pontos” na etapa. Ganha o jogo quem tiver a maior soma de pontos após a conclusão da última rodada.

Para maiores esclarecimentos, exemplifica-se: O *Jogador 1* no primeiro nível retirou as cartas 1, 2 e 4 e somando-as (1+2+4) encontrou o número 7, que é número primo. Nestas condições o *Jogador 1*, ganhou um ponto na etapa por usar apenas a adição. Se o *Jogador 1* fizesse o cálculo [(2-1)+4] teria encontrado o número 5, que também é um número primo, e conseguiria dois pontos por usar adição e subtração. Caso o jogador não consiga obedecer a regra do nível, pula a vez colocando a pedra que indica zero na etapa em que se encontra.

Para este jogo, foi pensado em uma estrutura de tabuleiro em degraus, onde cada degrau representa um nível. Cada um desses níveis foi subdividido em etapas, representadas com o velcro na cor preta (parte macia) e separada por bolinhas de *strass* na cor prata e os níveis (estrutura de escada) está em amarelo, como representado na Figura 8, a seguir.

Figura 8 - Tabuleiro.

Fonte: Autoria própria, 2019.

A diferença de textura faz com que o estudante cego entenda que existe separação entre etapas e coloque a pontuação em um lugar específico, mas não precisando ser em uma ordem específica. O contraste de cores também seria ideal para o estudante baixa visão, mas não foi testado sua funcionalidade já que não turma não havia estudantes com esta especificidade.

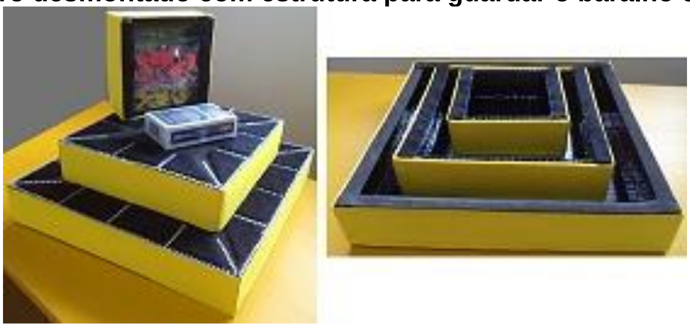
Durante a explicação da estrutura do tabuleiro, explicou-se que o lado do estudante cego seria até a quina do tabuleiro, porque naquele momento começava o lado do outro jogador (Figura 9).

Figura 9 - Estudante cego identificando os elementos do tabuleiro.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Além disso, a estrutura é desmontável, também utilizando velcros para ser facilmente levado para a sala de aula e também utilizá-lo como caixa para guardar o baralho e as peças do jogo (Figura 10). Sua estrutura foi confeccionada em chapa de policarbonato, cola quente e E.V.A, o que resultou em um tabuleiro resistente a quedas e suave ao toque, ideal para estudantes DV que possuem o tato mais sensível e para crianças que eventualmente podem esbarrar no tabuleiro e derrubá-lo. Muitos desses materiais foram reutilizados, no caso da chapa, mas poderia ser comprados a preços acessíveis substituindo pelo forro de PVC.

Figura 10 - Tabuleiro desmontado com estrutura para guardar o baralho e as peças do jogo.



Fonte: Autoria própria, 2019.

O baralho utilizado no jogo é o mesmo utilizado no jogo “O Produto É”, sendo ele com números ampliados e com o braille (Figura 2). Já as pedras do jogo, utilizadas para marcar a pontuação, possuem relevos e cores distintas (Figura 11), sendo que a pedra que indica zero não possui relevo, do lado contrário está colado o velcro (parte áspera) a fim de ser facilmente colado e descolado do tabuleiro quando marcada alguma pontuação. Vale destacar que utilizar velcro foi essencial no momento em que o estudante passava a mão sob o tabuleiro e as peças não saíram do lugar.

Figura 11 - Pedras do jogo com cores e relevos distintos.

Fonte: Autoria própria, 2019.

A aplicação deste jogo foi feita na Sala de Recursos Multifuncionais do Tipo II, onde estavam presentes o Maicon (estudante cego), a professora Fabiane (responsável pela sala multifuncional no período da manhã) e a pesquisadora. Infelizmente o jogo não pode ser aplicado na sala de aula regular, pois a professora regente não tinha mais aulas disponíveis devido às avaliações de larga escala que haviam sido aplicadas recentemente na turma e as próprias avaliações bimestrais devido ao final do ano letivo.

Antes de começar o jogo, foi solicitado que o Maicon lesse as regras em braille disponibilizadas a ele. Ele disse que não gosta de ler braille, provavelmente se acostumou ao DOSVOX e perdeu o hábito de ler, mesmo assim, foi insistido que ele fizesse a leitura e comentou “*Assim eu já treino o braille*”. De acordo com a leitura que ele fazia a pesquisadora fazia pausas e explicava de outra maneira o que deveria ser feito, a fim de não deixar dúvidas e para que ele se sentisse confiante quanto ao seu entendimento.

Figura 12 - Estudante deficiente visual lendo as regras em braille.

Fonte: Autoria própria, 2019.

A pesquisadora, enquanto lia o processo do jogo, pediu para que se iniciassem as rodadas a fim de aprenderem as regras jogando. Para o primeiro nível, era preciso somar e/ou subtrair os números das cartas a fim de encontrar um número primo. Para a primeira etapa e primeiro nível, o Maicon retirou as cartas 7, 8 e 9 e não conseguiu encontrar nenhum valor. De fato, já que temos quatro possibilidades de permutação entre as duas operações propostas, era possível conseguir os seguintes resultados (7+8)+9=24; (7+8)-9=6; (7-8)-9=(-10); (7-8)+9=8, além da permutação entre os três números retirados que contabiliza vinte e quatro possibilidades que resultam nos mesmos valores, exceto pelos sinais.

Depois de pensar nas possibilidades ele perguntou a pesquisadora se podia resultar em um número negativo, foi respondido que sim e perguntando a ele se “*(-2)* *é primo?*” e ele respondeu que não, então foi perguntado “*(-2) é divisível por 1 e por ele mesmo?*” ele respondeu “*Sim! Mas é o único então.*” e a pesquisadora respondeu “Não.” e completou “*O (-3) e os demais também são*”. Não foi abordado mais detalhes sobre os números primos nesse momento, mas poderiam ser feitas discussões sobre os números primos pertencentes ao Conjunto dos Números Inteiros, isso exigiria uma nova discussão sobre os divisores dos números primos, o que provavelmente necessitaria de uma aula exclusiva, sendo esta uma discussão que emergiu da prática do jogo.

Na segunda etapa, do mesmo nível, ele retirou as cartas 5, 6 e 7, tendo assim como possibilidades (5+6)+7=18; (5+6)-7=4; (5-6)-7=(-8); (5-6)+7=6 (exceto pelos sinais) e novamente não era possível um número primo. Durante os áudios gravados é possível perceber que o Maicon faz as operações como se estivesse “caminhando” sob a reta numérica, por exemplo, ao fazer a operação (5-6) ele conta “*5… 4, 3, 2, 1, 0, -1*” ele nem se quer fala “(-7)” e continua sua contagem “ *-2, -3, -4, -5, -6...*” não é possível escutar ele contando até (-8), porém ele dá uma pausa e comenta “*Não dá!*”. A construção do contar mentalmente do estudante com deficiência visual, neste caso, é bem mais desenvolvida e complexa, já que para estudantes videntes, na mesma faixa etária, é comum que eles recorram a contagem nos dedos, o que se prende mais ao fato de ter a visão e associar os números a quantidade de dedos, ou até mesmo a operações prontas como por exemplo ter memorizado que (5-6) é (-1), isso tudo sendo observado durante a aplicação do jogo “O Produto É”, já que nesse momento só estavam ele, a professora da Sala de Recursos e a pesquisadora.

Não confiando no seu próprio potencial, ele pergunta a pesquisadora se ele estava certo, então a pesquisadora começa a recitar algumas operações possíveis “*5+6=11... 11+7=18, não... 5-6=1…*” então ele interrompe e diz “*(-1)*” ela continua “*(-1)+7=6... ou -1-7=(-8)*”, ela não citou a última possibilidade e disse que não dava certo.

Logo que se inicia a terceira etapa do primeiro nível, o estudante recebe as cartas 3, 8 e 10 e diz “*Vou começar pelas minhas possibilidades: soma, soma, soma; soma, soma, subtração; subtração, subtração, subtração; soma, subtração, subtração...*”. A proposta de utilizar as três cartas é que o estudante utilize o valor da primeira e faça uma operação com a segunda, com o resultado dessa conta deve ser feita mais uma operação com a terceira carta. Ou seja, existe a possibilidade de utilizar uma ou duas operações. Assim, dentro do jogo, foram descritas nas regras que poderiam ser feitas duas operações específicas a cada nível e a pontuação máxima atingida era de dois pontos. Não houve intervenção nesse momento, pois ele entendia que existiam quatro possibilidades (exceto pelos sinais, devido a permutação dos números), no caso dele poderia ser encontrado os seguintes números: (3+8)+10=21; (3+8)-10=1; (3-8)-10=(-15); (3-8)+10=5, mas as possibilidades de utilização de operações que ele indicava oralmente eram impossíveis. Mesmo assim, ele conseguiu encontrar o número primo, não apenas nessa etapa, e exclamou "*Consegui 5!!! (10+3)-8=5*". Nota-se que internamente ele tinha claro o que deveria ser feito. Isso também mostra que os processos de cálculo mental são feitos de maneira particular, pois o sujeito é quem cria seus procedimentos, não significa que suas falas realmente indicam o que ele pensa. Mesmo conseguindo a pontuação máxima nesta etapa ele tenta outras possibilidades para continuar exercitando os cálculos possíveis.

Pesquisadora: *(10-9)+2=3, também consegui dois pontos.*
Professora Fabiane: *8-4= 4... 4+1=5.*

Na última rodada desse nível o Maicon diz "*Minhas cartas são as seguintes… ahh nãoo... peguei uma carta coringa* [rindo]. *O que acontece?*" (Figura 13).

Figura 13 - Estudante deficiente visual rindo, pois retirou a carta coringa.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Pesquisadora: *Você ganha zero.*
Maicon: *Posso colocar zero aqui?* [com a mão sobre o tabuleiro].
Pesquisadora: *Sim, na última etapa do primeiro nível.*
Maicon: *Que azar* [rindo]*... E agora não posso fazer nada?*
Pesquisadora: *Espera que a gente tem que pensar ainda… me ajuda aí então… tenho o 4,1 e 9.*
Maicon: *Você tem o 4,1 e 9, né?*
Pesquisadora: *Isso!*

Maicon: *Então vou começar pelos meus métodos. 9...10, 11, 12, 13, 14... não… deixa eu ver aqui agora… 8, 7, 6, 5, 4… também não dá… deixa eu pensa…*
Pesquisadora: *Consegui pensar em um...*
Maicon: *Qual?*
Pesquisadora: *4-1=3... ihh não.... pensei errado.*
Maicon: *Pois é, eu já tinha pensado nas possibilidades.*
Pesquisadora: *Pensei errado…*

A professora Fabiane conseguiu fazer suas contas e disse:

Professora Fabiane: *2x10=20... 20÷10=2*
Pesquisadora: *Não dá pra dividir...*
Professora Fabiane: *Ahhh eu achei que dava…*
Pesquisadora: *Só soma e subtração.*
Professora Fabiane: *Ahh eu achei que podia…. então 10-10=0 …+2=2.*
Pesquisadora: *Dá!*
Maicon: [rindo e com certa revolta] *que pena né professora* [se direcionando a pesquisadora].
Pesquisadora: *Que pena para nós, ela conseguiu* [risos].

E assim foram finalizadas as quatro etapas do primeiro nível

Maicon: *É... só consegui dois pontinhos.*
Pesquisadora: *Eu também* [risos].
Maicon: *E a professora Fabiane conseguiu?*
Professora Fabiane: *Seis pontos* [ou sete, não foi possível escutar com clareza no áudio].

Então a pesquisadora continua lendo as regras, agora para o segundo nível e primeira etapa era preciso utilizar subtração e multiplicação para encontrar um número par e o Maicon fica entusiasmado dizendo “*Que maravilha!*”.

Então ele embaralhou o baralho e retirou suas cartas (Figura 14) e entregou o baralho para que os demais retirassem suas próprias cartas. A pesquisadora retirou uma carta coringa e ficou com a pontuação zero na etapa.

Figura 14 - Estudante deficiente visual embaralhando o baralho e retirando suas três cartas

Fonte: Autoria própria, 2019.

Maicon: *10x10=100… 100x6=600, certo!?*
Pesquisadora: *Aham e é um número par? Quantas operações você usou?*
Maicon: *Só uma.*
Pesquisadora: *Só multiplicação, então ganha só um ponto.*
Professora Fabiane: *8-4=4… 4x1=4.*

Segunda etapa:

Maicon: *5-1=4… x8=32.*
Pesquisadora: *Issoo… você ganhou quantos pontos?*
Maicon: *Dois.*
Pesquisadora: *8-6=2... 5x2=10, então ganhei dois pontos também.*
Professora Fabiane: *6-7=1... 1x4=4.*
Maicon: *(-4)… (-1)x4=(-4), né!?*
Pesquisadora: *Isso.*

Quando fazemos contas mentalmente, muitas vezes não nos atentamos nos sinais dos números, pois no caso da professora, é possível fazer a permutação dos números para que resulte em um número positivo, por mais que ela tenha dito "*6-7=1*" (assim como a pesquisadora anteriormente), mentalmente foi raciocinado que a diferença de unidades entre número seis e o número sete é um. Porém, na concepção do estudante DV estava errado, pois para ele o algoritmo citado indicava que 6-7 o que resulta em um número negativo, no caso o (-1), e isso está correto. Isso mostra, o quanto é importante a estrutura de jogo para disponibilizar discussões sobre os conceitos matemáticos, já que mentalmente "temos mais liberdade", porém é imprescindível atentar-nos no que é possível ou não na hora de construir os algoritmos. Também, foi notado que para o estudante cego, tudo o que é citado oralmente tem muita importância, pois ele tem a necessidade de se atentar aos detalhes da fala para conseguir entender o contexto do que está acontecendo.

Inicia-se o segundo nível do jogo e o Maicon disse “*Olha aqui professora Fabiane o que eu tenho para o seu azar 1, 9 e 8.”* E pediu para confirmarem o valor de suas cartas. Apesar de ele saber ler em braille ele não confia muito pela aparente falta de treino.

> **Pesquisadora:** *Não quero pressionar vocês, mas eu consegui.*
> **Professora Fabiane:** *O meu já deu.*
> [...]
> **Maicon:** *9x8=72….72x1=72.*
> **Pesquisadora:** *Vai ganhar quantos pontos?*
> **Maicon:** *Um… conseguiu professora?*
> **Pesquisadora:** *6 menos 1?...*
> **Maicon:** *5.*
> **Pesquisadora:** *5 vezes 10?...*
> **Maicon:** *50.*
> **Pesquisadora:** *E 50 é um número par?*
> **Maicon:** *Claro!*
> **Pesquisadora:** *Então eu ganhei dois pontos.*
> [...]
> **Professora Fabiane**: *Fiz 7 vezes 10...*
> **Maicon:** *70.*
> **Professora Fabiane**: *(-8).*
> **Maicon:** *Não sei.*
> **Professora Fabiane**: *70 menos 8?*
> **Maicon:** *62.*

Nesse momento começou o nível três e foi explicado que só poderiam ser feita as operações de adição e/ ou divisão com os valores das cartas de maneira que resulte em um número múltiplo de cinco.

> **Maicon:** *Se eu quiser posso só somar?*
> **Pesquisadora:** *Pode.*
> **Maicon:** *Soma e dividi… bora lá!*

Após receber as cartas ele comenta em tom de sarcasmo:

> **Maicon:** *Então é muito mais fácil do que eu pensava!*
> **Pesquisadora:** *Não sei se é verdade.*
> **Maicon:** *10...1...11… peguei 10, 1 e 4 o que isso gera?... 15!*
> **Pesquisadora:** *O dele deu certo… o meu não deu certo.*
> [...]
> **Pesquisadora:** *Você somou tudo né Maicon?*
> **Maicon:** *Aham…*
> **Pesquisadora:** *Então coloca lá* [referindo-se à pontuação do jogo (Figura 15)].

Figura 15 - Estudante colocando sua pontuação no nível três e primeira etapa de forma autônoma.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Segunda etapa desse mesmo nível:

> **Pesquisadora:** *Eu tenho um 6, 6 e um 5… soma tudo da 17… soma 5+6 da 11… é primo…*
> **Professora Fabiane:** *Não dá pra multiplicar né?!*
> **Pesquisadora:** *Não... essa é fase mais difícil pra mim* [risos].
> **Maicon:** *Pra mim é a mais fácil.*
> **Pesquisadora:** *Porque você é sortudo* [risos]... *Eu desisto, vou pular, não consegui...*
> **Maicon:** *Vai pegar a pedrinha zero?*
> **Pesquisadora:** *Eu vou colocar zero.*
> **Professora Fabiane:** *8+7=15...15÷1=15.*
> **Pesquisadora:** *Ela conseguiu dois pontos, Maicon acho que ela vai ganhar* [risos].
> **Professora Fabiane:** *Só porque você me menosprezou Maicon* [risos].
> **Pesquisadora:** *Só porque você falou que ela era ruim em matemática.*
> **Maicon:** *O feitiço virou contra o feiticeiro* [risos].

E então ele retorna a fazer suas contas:

> **Maicon:** *1, 10+1=11…+6=12, 13, 14, 15, 16, 17... ahh vou tentar outra parte… soma e divisão né?!... vamo vê… 10… ah não caramba… ahh... 6+1=7...7x10=70!*
> **Pesquisadora:** *Não pode vezes, só pode soma e divisão.*
> **Maicon:** *Ah… vishi... caramba complicado… sacanagem eu não consegui pensar.*
> **Pesquisadora:** *Eu também não, eu ganhei um 9, 4, 1.*
> [...]
> **Pesquisadora:** [...] *Agora quero que você veja quantos pontos você ganhou, cada um vê a sua pontuação...*
> **Maicon:** [falando os pontos em voz alta] *0, 0, 2... esse maldito zero pelo coringa… espero que eu não pegue nenhum coringa viu… 4, 6, eu fiz 7 pontos e vocês?*

Ele conseguiu lembrar da posição que estava o ponto zero que ele colocou por ter ganho um coringa na distribuição das cartas.

Pesquisadora: *Eu fiz 6.*
Maicon: *Professora fez 9, que vê?*
Professora Fabiane: *14 pontos.*
Maicon: *Nãooo* [rindo]*... vamo fazer assim professora, se você ganha eu faço tudo o que você quiser* [risos]*... você vai perder agora* [indicando para a professora Fabiane].

Então a pesquisadora pergunta se eles querem jogar mais uma rodada e perguntou logo em seguida se eles lembravam o que devia ser feito em cada nível.

Maicon: *claro* [indicando no tabuleiro] *4 etapas, 3 etapas, 2 etapas.*
Pesquisadora: *Aham... e qual é a regra do primeiro nível?*
Maicon: *Se você fizer...ah adicionar ou subtrair...*
Pesquisadora: *E qual número tem que encontrar?*
Maicon: *humm… primo.*
Pesquisadora: *Isso aí… e no segundo nível?*
Maicon: *Você tem que adicionar ou multiplicar?*
Pesquisadora: *Subtrair ou multiplicar, pra encontrar um número…?*
Maicon: *Par.*
Pesquisadora: *E na última?*
Maicon: *Você tem que procurar um número múltiplo de cinco adicionando né, ou dividindo né?!*
Pesquisadora: *Isso! Isso mesmo!*

Finalizada a rodada e feita novas explicações sobre a estrutura do jogo, inicia-se a primeira etapa do primeiro nível. São distribuídas as cartas e o estudante diz em voz alta quais são seus números, no caso eram o 4, 4 e o 8. E a pesquisadora comenta que como ele só tinha números pares sua vida estaria um pouco complicada.

Pesquisadora: *9, 5, 3.... 9 menos 5 é...*
Maicon: *4.*
Pesquisadora: *E 4+3...*
Maicon: *É 7.*
Pesquisadora: *E 7 é um primo!*
Maicon: *Caramba… e a professora Fabiane?*
Professora Fabiane: *6-3=3… 3+1=4??*
Maicon e a Pesquisadora: *4 não é um número primo.*
Maicon: *4 é um número composto, se a professora Jaque vê isso* [risos].
Professora Fabiane: *Peraí eu posso... deixa eu tentar… primo é divido por ele mesmo?...*
Maicon: *E por 1* [risos] *vamo pula... dá zero pra ela...*
Pesquisadora: *Não.... deixa ela pensar...*
Professora Fabiane: *Eu tenho 3, 6 e 1, me ajude porque eu não sei o que é primo direito...*
Maicon: *Se vira* [risos]*... 3+1 é 4… 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 não… 3-6=(-3)... -4, -5, -6, -7, -8, -9... dá pra ela né?!*
Pesquisadora: *Mas 9 não é primo né!*
Maicon: *Ah é verdade* [...] 6, 3, 1*… doooiis!!! Ops dei a resposta ferro* [risos].
Professora Fabiane: *Ah é, 4-6=(-2).*

Maicon: *Em nome da professora Jaque quero ajudar ela* [professora Fabiane] *também.*
[...]
Maicon: [...] *humm e eu ganhei um zerão ainda*
[Professora Fabiane ri]
Maicon: *Mas foi por mim que você conseguiu chegar nesse nível, não se esqueça* [risos].

Segunda etapa do primeiro nível:

Maicon: *6… a carta coringa no jogo original é o quê?*
Pesquisadora: *Ela dá sorte na verdade… ahhhh eu ganhei um coringa* [risos].
Maicon: *8... vamo vê, será que tem uma solução com 6, 5 e 8, bora lá... 6+5=11 né?! 11-8=3, acertei?! Então dois pontos, tinha outra possibilidade só somar, mas como eu queria dois pontos não quis nem saber* [risos].
Pesquisadora: *Você tá certo, é essa a estratégia mesmo!*
Maicon: [Falando baixo] *cadê a segunda etapa* [passando a mão no tabuleiro] *aqui né?!*

É respondido que sim e ele comenta:

Maicon: *Aí ó, tô na frente de vocês!*
Professora Fabiane: *Tenho 9, 9 e 4... 9, 4 e 4.*
Maicon: *Será que dá alguma coisa com isso?... 9+4 é quanto professora?... 13... 13+4... 17.*
Pesquisadora: *13+4=17...*
Maicon e a pesquisadora: *Ahhh... falamos a resposta!!*

Ainda no primeiro nível, mas agora na terceira etapa, são redistribuídas a cartas.

Maicon: *Eu tenho 1, 6 e 5.*
Pesquisadora: *Todas as minhas cartas são números primos.*
Maicon: *6... 7, 8, 9, 10, 11, 12… peraí 6+1… peraí… 5+1=6, menos… opa… o que eu tenho aqui… 6-5=1... 1+1=2… isso?!*
Pesquisadora: *Eu só tenho números primos, será que eu consigo encontrar um número primo? Eu tenho o 5, 7, 2. Não tô conseguindo!*
Maicon: *Vamo tenta… 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 não... 7, 8, 9, 8, 7, 6, 5, 4 não… 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2!*
Pesquisadora: *Não.*
Maicon: *Ah não dá né.*
Pesquisadora: *Não dá, você tá usando a mesma carta, se eu subtrai tudo vai da zero.*
Maicon: *Então já era pra você.*
Professora Fabiane: *7+7+9=23.*
Pesquisadora: *Eu vou pegar antes as cartas* [risos]
[...]

> **Maicon:** [...] *9, 2, e 1… 9+2=10, 11, 12... vamos para a próxima possibilidade, gente… você vai vê em professora Fabiane eu não quero nem saber de ter dó de você.... 9... que número é esse aqui é o 1 né?*
> **Professora Fabiane:** *Sim!*
> **Maicon:** *10... sacanagem... 2-1=1...1-9... achei, achei!! 2-1=1… 1-9... ah não, não, caramba, ah, mas eu acho agora 9, 8, 9, 8, 7, 6 vamo vê aqui com o 1-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10* [contando nos dedos agora e batendo na mesa cada um] *ih não consigo...*
> **Pesquisadora:** *Tá, então coloca zero.*
> **Maicon:** *Não calma* [risos] *eu não desisto fácil.*
> **Professora Fabiane:** *Eu já desisti, o meu não dá.*
> **Maicon:** *Ih... eu tenho dois um aqui?*
> **Professora Fabiane:** *Não, você tem 1, 2, e 9...*
> **Maicon:** *Vocês acham que tem alguma possibilidade?*
> **Pesquisadora:** *Acho que não, somando tudo dá 12… subtraindo tudo da 6… aí soma e subtrai da 6…* [cartas da pesquisadora] *7, 7, 5 subtrai os 7 daí dá zero e somei com 5 que já é um número primo* [risos].
> **Maicon:** *Não vale porque você ganha dois pontos também.*

Agora começou o segundo nível, ou seja, era preciso fazer operações de multiplicação e/ou subtração a fim de encontrar um número par.

> **Maicon:** *5, 3, 4… 3x4=12… 11, 10, 9... não, não, não… 5x4=... 20… não… 5x3=15...-4… 14, 13, 12... não, só tenho uma possibilidade... vocês conseguiram ou não?*
> **Pesquisadora:** *Eu fiz 10x4=40 e subtrai 10, que daí dá 30.*
> **Maicon:** *5x3=15, 14, 13... não, não só azar.*
> [...]
> **Pesquisadora:** *Mas é para encontrar um número par. Você tem algum número par na sua mão?*
> **Maicon:** *Tem!*
> **Pesquisadora:** *Quem é o número par?*
> **Maicon:** *4.*
> **Pesquisadora:** *E se eu multiplicar qualquer número por um número par, o que acontece?*
> **Maicon:** *4x3=12, 11, 10, 9, 8, 7… 4x5 não... 3x5=15… 15x4.*
> **Pesquisadora:** *15x4?*
> **Maicon:** *Vou tentar, posso? 15x4?*
> **Pesquisadora:** *Pode dá quanto 15x4?*
> **Maicon:** *4x5=20, 4x1=4...4+2… 60?!*
> **Pesquisadora:** *Aham!*
> **Maicon:** *Então acertei, pelo menos uma possibilidade eu encontrei, você acha que eu ia deixar em branco… eu não quero pegar coringa professora*

O Maicon apresentou em diversas vezes dificuldades em relação as propriedades dos números pares e como se encontram esses números. Por meio dessa proposta de jogo, poderiam ser desenvolvidas propostas posteriores em relação a dificuldades apresentadas pelos discentes a fim de sanar esses tipos de dúvidas e familiarizar algumas propriedades utilizadas frequentemente. Todos conseguem pontuação nessa etapa, então segue-se para próxima.

> **Maicon:** *Tenho 6, 3, coringa! Mentira, tenho 2… você vai ver agora… 3x2... não, 3x6=18 né!?... -2... 16.*
> **Pesquisadora:** *Pode ser.*
> **Maicon:** *Pronto.*
> **Pesquisadora:** *9-1=8...8x4=32.*
> **Maicon:** *Ganhamos dois pontos.*
> **Professora Fabiane:** *5x5=25… -9…16.*
> **Maicon:** *Ela também ganha dois pontos… ah profe não vale! Você me passou já!*
> [...]
> **Maicon:** [...] *4, 4, 7... 4x4=16... 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9... não porque é ímpar 4x7=28… -4… 27, 26, 25, 24, né?! Dois pontos!!! Viva palmas para o Maicon* [risos]
> **Pesquisadora:** *5-5=0… 0x9=0 e zero é par?*
> **Maicon:** *É, ou não né?*!
> **Pesquisadora:** *Eu acho que ele é, porque você acha que ele é?*
> **Maicon:** *Zero é zero mesmo...*
> **Pesquisadora:** *Seu eu multiplicar qualquer coisa por zero dá zero né?!*
> **Maicon:** *É.*
> **Pesquisadora:** *Então se eu multiplicar dois por zero...*
> **Maicon:** *Zero...*
> **Pesquisadora:** *Só que eu to multiplicando por dois que é par certo??! Então ele é um par,* [e foi feita uma brincadeira] *mas também posso multiplicar por três que é ímpar e vai da zero* [risos]

A questão é a pesquisadora não sabia o quanto o estudante estava familiarizado com conceitos matemáticos mais formais, mas no caso, zero é um número par, pois pode ser escrito da seguinte forma $2n$, sendo $n \in \mathbb{Z}$ (lê-se “n pertencente ao Conjunto dos Números Inteiros”), ou seja, $0 \in \mathbb{Z}$ então podemos escrever da seguinte forma, que $2x0 = 0$, ou seja, um número par. Existem outros tipos de definição como que todo número par é divisível por dois, mas não é o caso para essas discussões. Enquanto que, todo número ímpar pode ser escrito como $(2n + 1)$, com $n \in \mathbb{Z}$, assim sendo, não é possível escrever zero, pois $(2.(-1) + 1) = (-1)$, $(2.0 + 1) = (1)$, $(2.1 + 1) = (3)$, ou seja, impossível e, de acordo com demonstrações mais formais, podemos dizer que zero é par já que segue as propriedades de números pares.

Inicia-se o último nível e a pesquisadora e o Maicon recebem uma carta coringa, ou seja, recebem zero na etapa, enquanto que a professora Fabiane poderia tentar, mas infelizmente não conseguiu, então é jogada a última etapa do terceiro nível. Os procedimentos do jogo foram semelhantes e por isso não serão mais descritas falas específicas. Então foram finalizados todos os níveis e etapas e foram contados os pontos, a professora Fabiane ganhou novamente, com 12 pontos, enquanto que o Maicon e a pesquisadora ficaram com 10 pontos cada. Em outras rodadas de jogos o Maicon ganhou com 12 pontos enquanto que a pesquisadora e a professora Fabiane ficaram com 10 pontos cada. A quantidade de pontos ficou aleatoriamente parecido, era possível que um jogador ficasse com zero pontos ao final do jogo, até, no máximo, 18 pontos, se ganhasse dois pontos em todas as etapas. Como o jogo depende da sorte no recebimento das cartas, vimos que independe da familiaridade, ou não, com a matemática para "ganhar" ou "perder" no jogo, possibilitando assim que estudantes em vários estágios de aprendizagem participem de maneira igual e colaborativa, já que poderiam ajudar ou serem ajudados.

Para a última rodada as estratégias do estudante com deficiência visual se mantiveram as mesmas, porém foi notável a rapidez com que ele começou a fazer as contas, além disso ele ficou um pouco mais competitivo ao final e começou fazer as contas sozinhos sem pedir ajuda, isso é interessante, porque aparentemente ele conseguiu ficar mais confiante nas suas estratégias de jogo e em relação às contas que fazia, mas sempre depois de pensar, ele falava em voz alta no sentido que fosse conferida a veracidade de sua jogada. Nota-se o quanto o jogo possibilitou que o estudante desenvolvesse sua autonomia quanto ao jogo e desenvolvimento de estratégias mentais para a realização dos cálculos. Como já discutido anteriormente, podemos indicar que a "recuperação fluente de fatos aritméticos básicos possibilita que o aluno atinja um automatismo que lhe permita um bom nível de proficiência na matemática [...]" (CORSO; DORNELES, 2012, p. 639). Este jogo pode-se mostrar eficiente nesse sentido, já que podemos notar indícios dessa autonomia matemática perante a realização de cálculos mentais mais rapidamente.

Quando acabou o jogo, a pesquisadora fez alguns questionamentos e, aparentemente, o estudante já estava cansado e não se empenhou em responder. Mas respondeu que gostou muito do jogo e que conseguiu fazer as operações indicadas apenas "*pensando*". Também comentou que nem sempre era possível fazer as contas porque recebia a carta coringa que dava azar.

Uma das perguntas feita pela pesquisadora era "*Porque uma das regras era 'Em qualquer nível, se sair as cartas 2, 3 e 4, adicione duas pedras na etapa'?*", ele tentou fazer algumas contas, mas sem sucesso, então perguntou o "*Porquê?*" foi explicado então que com essas cartas era possível fazer o que cada nível exigia, ou seja, primeiro nível (4+(3-2))=(4+1)=(5), no segundo nível *((4-3)x2)=(1x2)=(2)*, quando ia ser citado o terceiro nível ele interrompe e diz “*Ah! Você podia usar o mesmo do primeiro, porque deu 5!*”. Então foi explicado que não seria possível, pois eram diferentes as exigências de cada nível e foi dito uma possibilidade que era ((4÷2)+3)=(2+3)=(5), por mais que o valor fosse o mesmo, o que ele propôs não era possível neste nível. Assim sendo, é possível utilizar esses três números e duas operações (indicadas a cada nível) para conseguir um número primo, um par e um múltiplo de cinco. Talvez um equívoco para esta explicação foi não ter colocado as cartas a disposição dele, a fim dele tentar fazer as estratégias como ele estava fazendo durante a situação de jogo.

Segundo o estudante, o nível mais fácil foi o primeiro e o mais difícil o último, porque muitas vezes não dava pra encontrar o valor e o primeiro era mais fácil porque tem várias possibilidades. Isso pode ser devido que no primeiro nível era para somar e subtrair e, aparentemente, ele tinha muita facilidade em entender o que eram números primos, enquanto que a divisão é o mais temido pelos estudantes, além de nem sempre ser possível sua utilização, já que estávamos trabalhando com os Números Inteiros.

Foi notado também durante a aplicação do jogo que ele não faz muitas ligações entre as propriedades dos números, por exemplo, os números pares, sendo que foi necessário explicar algumas vezes que somar ou subtrair dois números pares sempre forma um número par. Assim como somar ou subtrair dois números ímpares, obtém-se um número par. Quando multiplicamos dois números ímpares, obtemos como resultado um número ímpar, mas ao multiplicarmos um número qualquer por um número par, sempre obteremos como resultado um número par. Outro ponto é, caso apareçam três números ímpares, é fácil notar que ao subtrair dois deles e multiplicar esse resultado ao terceiro número ímpar, sempre será possível encontrar um número par e ganhar dois pontos.

O jogo também pode possibilitar que os estudantes avaliem e discutam sobre outras propriedades como a dos números primos, o que é um número múltiplo de cinco e o que isso implica. Por exemplo, somar e/ou subtrair os valores das cartas de maneira que resultem em um número primo é proposital, pois se fosse trabalhado com a multiplicação e divisão provavelmente seriam obtidos números compostos, aumentando a dificuldade do jogo. Assim como é possível notar que é mais simples encontrar números não compostos partindo de somas e subtrações.

Como o jogo não tinha delimitação de tempo, então foi pensado na ideia delimitação da quantidade de operações que deveriam ser realizadas. Se fosse deixada só uma operação, os estudantes não iriam pensar em alguma estratégia para ganhar mais pontos, só fariam aquela operação e assim dependeriam exclusivamente da sorte, já que não seria preciso pensar em possibilidades ou criar estratégias para não demorar tanto tempo. Com tudo, se a exigência do jogo for "utilize duas operações específicas para ganhar mais pontos" o estudante, por mais que não tenha familiaridade, tentará conquistar mais pontos para vencer o jogo e, além disso, existe uma quantidade limitada de possibilidades, o que implica, a partir do momento que o discente entende isso, ele reduz seu tempo de pensar, mas exercita seu cálculo mental com mais eficiência, pois precisa pensar nas várias possibilidades, ao trocar ordem das operações, a fim de encontrar o valor proposto, além de utilizar as operações na ordem que acha mais simples e como melhor se adapta. A necessidade da existência de regras no "jogo consiste na necessidade de encontrar, de inventar imediatamente uma resposta que é livre no limite das regras" (CAILLOIS, 1967, p. 39 apud MUNIZ, 2014, p. 37) e ao restringir "as ações do sujeito, paradoxalmente, favorece o desenvolvimento da criatividade do sujeito que joga" (MUNIZ, 2014, p. 37).

É interessante falar sobre a carta coringa que aparecia em algumas rodadas, ela fez com que o jogo se tornasse mais dinâmico, pois quando uma das pessoas recebia a carta e "não tinha mais oportunidade de tentar" ela automaticamente queria ver as cartas dos colegas para tentar ajudar, ou seja, o jogador tentava ver se os outros tinham possibilidades. Por mais que isso seja uma particularidade dos jogadores ali presentes, em sala de aula poderia ser feita uma regra diferente, em que ao receber o coringa o estudante deveria ajudar outro jogador, ou até mesmo que receberia a mesma pontuação caso ajudasse alguém.

O jogo faz com que o estudante pratique o tempo todo exercícios de cálculo mental, de maneira aleatória o que faz com que ele trabalhe diversas estratégias de cálculos e operações, ou seja, ele pode potencializar as habilidades de cálculo mental, em qualquer estudante, inclusive os discentes com deficiência visual, já que a proposta estava adaptadas às suas especificidades. Mas para ver em ação o potencial integral do jogo, sua aplicação deveria ter sido feita após a exposição de alguns conteúdos matemáticos, por exemplo na finalização do conteúdo de expressões numéricas, propriedades do Conjunto dos Números Naturais/ Inteiros ou até mesmo das quatro operações básicas da matemática. Além disso, o jogo trabalhado em sala de aula regular geraria várias discussões ricas e que poderiam ser trabalhadas em aulas seguintes.

8 CONCLUSÕES

A pesquisa bibliográfica feita para este trabalho possibilitou que pesquisadora tivesse um olhar diferente a respeito da sua prática pedagógica, pensar na inclusão é possibilitar a relação e participação de todos os estudantes neste meio e, considera-se aqui, que este é um dos papéis fundamentais do docente. Ao utilizar os jogos na escola, os estudantes puderam interagir de uma maneira fora do comum, e puderam desenvolver hipóteses, criar métodos próprios, desenvolveram a autonomia, isso tudo possibilitado pela estratégia de ensino utilizada pela pesquisadora. Ao jogarem todos igualmente e sem barreiras (conceituais e arquitetônicas) possibilitou-se, dentro do ambiente escolar, a inclusão. Os jogos, sob esse olhar inclusivo, possibilitam uma maior interação entre os participantes, além de apresentarem desafios constantes que podem ser ultrapassados com ajuda dos colegas, caracterizado pelos jogos colaborativos, e possibilitam discussões ricas em meio aos conceitos matemáticos abordados.

As relações com a memória e o desenvolvimento do cálculo mental se apresentaram em diversos momentos de jogo, sendo concretizado o objetivo primeiro da situação. Porém, por se tratar de aspectos internos (processos mentais), o cálculo mental não pode ser explicado com mais profundidade, pois nem sempre são oralizados todos os passos feitos mentalmente, mesmo assim, de acordo com algumas falas apresentadas no Capítulo 7, os estudantes, em particular o discente cego, conseguiram concretizar o objetivo dos jogos de efetuar as operações de forma eficiente e potencializar alguns aspectos do cálculo mental, como notamos nas características dos jogos de estratégia.

Em diversos momentos a pesquisadora teve que se posicionar como professora a fim de explicar certas propriedades matemática, mas como não havia tanto conhecimento sobre o que os estudantes sabiam (pelo curto tempo de observação) suas explicações foram mais simplificadas, mas poderiam se tornar, em uma turma regular, aulas mais aprofundadas nas dificuldades apresentadas pelos estudantes, na expectativa de revisar certas propriedades e discutir algumas relações matemáticas.

Durante a análise das gravações, foi possível observar que a velocidade e precisão das respostas das operações aritméticas, que cada estudante apresentava, se desenvolviam a cada rodada. A partir de cada novo desafio que se estabelecia ao receber as cartas, eles apresentaram novas possibilidades e aí se fez importante a incerteza dos fatos, um dos princípios dos jogos de azar, pois eles tinham a necessidade de discutir novos procedimentos matemáticos a cada distribuição de cartas.

Com o caminhar da proposta, notou-se que o estudante com deficiência visual conseguia se inteirar do que estava acontecendo durante o jogo, pois este possibilita discussões emergentes e os colegas entendiam que durante o jogo era necessária a participação de todos.

Algumas considerações a serem feitas a respeito dos documentos em vigência, por meio das pesquisas apresentadas, é possível notar uma desvalorização do uso da estratégia do cálculo mental na BNCC, como apresentado no Subcapítulo 6.1, e como consequência possível teremos uma desvalorização dentro da sala de aula. É possível que nos atuais currículos os aspectos envolvendo memória/memorização estão sendo entendidos como decorar e não como internalizar, compreender, os procedimentos matemáticos, que são essenciais para a vida cotidiana. Daí vem a necessidade de criar estratégias de ensino diferenciadas e feitas regularmente, a fim de fazer com que os estudantes compreendam a importância de exercitar o cálculo mental para que façam isso com mais eficiência/rapidez e compreendam os processos matemáticos realizados.

Infelizmente houveram alguns impasses para o desenvolvimento desta pesquisa. A segunda proposta planejada era a adaptação de um jogo desenvolvido pela pesquisadora e mais dois colegas durante a produção de jogos para a matéria de Laboratório do Ensino de Matemática da UTFPR, porém, no dia da aplicação do mesmo, o estudante com deficiência visual faltou, por motivos pessoais. Como a participação do estudante cego era essencial para a pesquisa, não foram utilizados aqui os dados coletados neste dia em questão, podendo estes serem utilizados em outro momento e com outro foco. Sendo assim, foi desenvolvido o segundo jogo apresentado no Subcapítulo 7.4 e Apêndice 2. Além disso, não havia mais a possibilidade de agendamento da intervenção para 2019 na sala de aula regular, já que a escola teve imprevistos no calendário devido as avaliações de larga escala realizadas no Paraná no segundo semestre do mesmo ano. Por isso, foi necessário fazer a intervenção dentro da Sala de Recursos Multifuncionais do Tipo II onde participaram apenas o estudante DV, a professora da sala de recursos e a própria pesquisadora. Obviamente que algumas relações matemáticas em um grupo de estudantes da mesma faixa etária poderiam ter gerado discussões mais ricas para a análise. Mesmo assim, devido a imprevisibilidade das jogadas, foi possível analisar diversas relações matemáticas apresentadas pelo estudante, assim como as estratégias criadas por ele, suas dúvidas e posicionamentos particulares.

Com a aplicação dos dois jogos foi possível identificar algumas relações de como se dá a apropriação dos conceitos aritméticos por parte dos estudantes deficientes visuais e o desenvolvimento do cálculo mental durante a participação nas situações propostas. Ou seja, de acordo com o objetivo proposto nesta pesquisa, foi possível analisar as possibilidades de desenvolvimento do cálculo mental no estudante DV ao utilizar os dois jogos propostos na perspectiva do DUA. E como consequência desta ação, a pesquisadora concretizou seus objetivos específicos ao contextualizar as políticas públicas da educação inclusiva durante as discussões do Capítulo 4. Identificar o uso dos jogos como um instrumento no processo ensino e aprendizagem da Matemática, durante o Capítulo 5, apresentando também sobre a sua estruturação e a caracterização dessas propostas. Abordou algumas características do cálculo mental, relações com a memória de trabalho, além de mostrar algumas discussões sobre os atuais currículos e sua abordagem do cálculo mental durante o Capítulo 6, tudo isso relacionado a sala de aula. E por fim, a pesquisadora desenvolveu e adaptou dois jogos, utilizando estes instrumentos de ensino como recursos pedagógicos para estudantes com deficiência visual, em um contexto de educação inclusiva, sob a perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (KRANZ, 2011).

Vale ressaltar ainda, que este trabalho também buscou contribuir com as futuras pesquisas na área da Educação Matemática para deficientes visuais e nos encaminhamentos metodológicos dos professores que atuam com estes estudantes nas salas de aula regulares ao propor duas intervenções possíveis de serem realizadas neste espaço e que promovem a inclusão destes estudantes.

A realização desse Trabalho de Conclusão de Curso teve grande importância para a pesquisadora não só considerando o meio acadêmico, mas também para sua vida profissional. A matemática é uma grande dificuldade para muitos estudantes e pensar em aulas diferenciadas sempre foi uma dedicação nos trabalhos da pesquisadora. Mas a preocupação com a Educação Inclusiva se tornou seu foco depois da participação em um projeto de extensão, moldando sua perspectiva e assim começou a estudar sobre a matemática e a inclusão, pensando sempre em propostas diferentes que incluíssem estudantes com necessidades específicas. Dentro desta pesquisa, ela precisou se posicionar como professora e oportunizou a todos as mesmas condições de participação nos jogos, para que os estudantes mudassem, de forma gradativa, seu olhar perante a matemática. Dentro disso, ela pode observar que isso pode ser feito de forma simples e apresentaram-se discussões matemáticas muito mais elaboradas do que as geradas após a exposição de conteúdos pré-definidos em suas aulas de estágio, por exemplo. Após o desenvolvimento dos jogos, foi notado quantos conteúdos poderiam ser discutidos em aulas seguintes, como por exemplo: “Como encontrar números pares?”; “Número negativo é primo?”; “Possibilidades de permutação”; “O que são múltiplos?”; “Zero é par?”, entre outras discussões. Isso tudo levaria ao desenvolvimento de um pensamento matemático, por meio de estratégias de cálculo mental, muito mais elaborado para futuros conteúdos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sandro Henrique Vieira de; ANTUNES, Mitsuko Makino. A Teoria Vigotskiana sobre Memória: Possíveis implicações para a educação. GT 20: Psicologia da Educação. **28ª Reunião Anual da AMPEd**. n.20. out. 2005. Disponível em: http://28reuniao.anped.org.br/gt20.htm. Acesso em: 23 ago. 2019.

ANANIAS, Bárbara Ribeiro; PESSOA, Cristiane Azevêdo dos Santos. O Uso do Material Manipulativo e do Cálculo Mental na Resolução de Problemas de Multiplicação por Alunos do 3° ano do Ensino Fundamental. **Cadernos do IME - Série Matemática (online).** v. 9. 2015. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/cadmat/article/view/15289/16064. Acesso em: 20 jun. 2019.

ARAÚJO, Iracema Rezende de Oliveira. **A Utilização De Lúdicos Para Auxiliar A Aprendizagem E Desmistificar O Ensino Da Matemática.** Florianópolis (SC). 2000. Dissertação do Programa de PósGraduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/78563. Acesso em: 04 fev. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 26 mai. 2019.

BRASIL. **Decreto n° 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Brasília, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm. Acesso em: 15 mai. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Estatuto da Pessoa com Deficiência**. Brasília, 2015. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/513623/001042393.pdf. Acesso em: 06 abr. 2019.

BRASIL. Lei nº. 9.394, 20 de dezembro de 1996. **LDB:** Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 2017. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf. Acesso em: 06 abr. 2019.

BICAS, Harley E. A. Acuidade visual: Medidas e notações. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia.** São Paulo, v. 65, n. 3, p. 375-384, jun. 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/abo/v65n3/11602. Acesso em: 16 mai. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação é a base. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 29 mai. 2018.

CARVALHO, Renata; PONTE, João Pedro da. 2012. Práticas de ensino com cálculo mental. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), **Práticas de ensino da Matemática:** Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática (p. 361-370). Lisboa: SPIEM. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/handle/10451/7067. Acesso em: 26 ag. 2019.

CORSO, Luciana Vellinho; DORNELES, Beatriz Vargas. Qual o Papel que a Memória de Trabalho Exerce na Aprendizagem da Matemática?. **Bolema**. Rio Claro (SP). v. 26. n. 42B, p. 627-647. Abr. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2012000200011&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 17 ago. 2019.

CRUZ, Amanda Pasinato, et al. Adaptando o Fantan: Uma Possibilidade para organizar o Ensino de Divisão Euclidiana para Estudantes com Deficiência Visual. **Revista do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UFMS**, Mato Grosso do Sul, v. 11, n. 27, p. 916-932, dez. 2018a. Disponível em: http://seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/7244. Acesso em: 07 ago. 2019.

CRUZ, Amanda Pasinato, et al. FANTAN: Uma Proposta de Ensino de Divisão Euclidiana para Deficientes Visuais. In: **Caderno de Resumos 2018 J3M**. J3M Jornada de Matemática, Matemática Aplicada e Educação Matemática, Curitiba, v. 1. p. 83-85. 2018b. Disponível em: http://www.petmatematica.ufpr.br/j3m/arquivos/2018/caderno_de_resumos_2018.pdf . Acesso em: 07 ago. 2019.

GASPAR, Regiane de Oliveira. **O Jogo Pedagógico Enquanto Atividade Orientadora de Ensino na Iniciação Algébrica de Estudantes de 6º Série.** Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2013.

GIL, Marta (org). **Deficiência Visual.** Brasília: MEC, 2000. Secretaria de Educação a Distância. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf. Acesso em: 16 mai. 2019.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Orientadora: Lucila Diehl Tolaine Fini. 239p. Tese, Doutorado em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: https://pedagogiaaopedaletra.com/wp-content/uploads/2012/10/O-CONHECIMENTO-MATEM%C3%81TICO-E-O-USO-DE.pdf. Acesso em: 15 jan. 2020.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens:** vom Unprung der Kultur im Spiel. 4ª ed. Tradução de João Paulo Monteiro. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2000. Disponível em: http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf. Acesso em: 13 jan. 2020.

KRANZ, Cláudia Rosana. **Os Jogos com Regras na Educação Matemática Inclusiva.** Orientador: Iran Abreu Mendes. 146p. Dissertação, Pós-Graduação em

Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal. jul. 2011. Disponível em: http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/handle/123456789/18327. Acesso em: 02 mar. 2020.

MENDONÇA, M. C. D., LELLIS, M. Cálculo Mental**. Revista de Ensino de Ciências.** FUNBEC, São Paulo, n. 22, p. 50-60, jul., 1989. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rec&cod=_calculomentalmariadocarm. Acesso em: 27 fev. 2020.

MOURA, Manoel Oriosvaldo. **O Jogo e a Construção do Conhecimento Matemático.** Publicação séries e ideias, n° 10, São Paulo, 1992. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf. Acesso em: 20 mar. 2019 às 15:57.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. et al. Atividade Orientadora de Ensino: Unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010. Disponível em: https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/3094/3022. Acesso em: 20 abr. 2019.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e jogar:** enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014. (Tendências em Educação Matemática, 20).

PRAIS, Jacqueline Lidiane de Souza. Desenho Universal Para A Aprendizagem Nas Produções Brasileiras: Uma análise. 2017. **Educere, XIII Congresso Nacional de Educação.** Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/27318_13667.pdf. Acesso em: 06 set. 2019.

QUERINI, Marizete. **Caderno Pedagógico** - Jogos Cooperativos: Nova Tendência Na Educação Física Escolar. Secretaria De Estado Da Educação Programa De Desenvolvimento Educacional – PDE. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná – UTFPR. Curitiba-PR, 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_utfpr_edfis_pdp_marizete_querini.pdf. Acesso em: 17 jan. 2020.

SILVA, Bolívar Fernandes da. MORAES, Maria Christina Schettert. PERANZONI, Vaneza Cauduro. Jogos Matemáticos: Uma proposta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem de deficientes visuais. **Revista de Extensão da Universidade de Cruz Alta:** Cataventos. v. 1, n. 1. p. 1-15. 2009. Disponível em: http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/Cataventos/article/view/438. Acesso em: 25 mai. 2019.

UNESCO. **Declaração De Salamanca Sobre Princípios, Política E Práticas Na Área Das Necessidades Educativas Especiais 1994.** 1998. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394. Acesso em: 08 set. 2019.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da Mente:** O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 4ª ed. Brasileira, 1991. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf. Acesso em: 27 fev. 2020.

VIGOTSKY, Lev Semenovich, 1869-1934. **A construção do pensamento c da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2477794/mod_resource/content/1/A%20construcao%20do%20pensamento%20e%20da%20linguagem.pdf. Acesso em: 27 fev. 2020.

APÊNDICE A - Plano de aula “O Produto É”

Colégio: Escola Estadual Dom Pedro II **Cidade:** Curitiba
Professora Regente: *Jaqueline* **Turma:** 9° ano C
Pesquisadora: Amanda Pasinato Cruz **RA:**1863681
Orientadora: Maria Lucia Panossian **Data:** 16/09/2019 (1° aula - 13h20)

Jogo "O Produto É"

1. APRESENTAÇÃO

O encaminhamento será aplicado na turma do 9º ano C, anos finais do Ensino Fundamental, da Escola Estadual Dom Pedro II e terá a duração de 1 hora/aula. A aula tem como encaminhamento a proposta de um jogo que possibilitará os estudantes revisar conteúdos vistos em anos anteriores por meio do exercício do cálculo mental.

2. OBJETIVOS

Através do jogo, os estudantes potencializarão suas habilidades em relação à utilização do cálculo mental no seu dia a dia.

3. CONTEÚDOS

Operações com números Naturais (multiplicação); Decomposição e Fatoração com números Naturais.

4. RECURSOS UTILIZADOS

- Um conjunto de sete cartas, com e sem adaptações, numeradas da seguinte forma: 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 9 para cada grupo de estudantes.
- Regras do jogo para cada estudante e adaptada para o *Braille* para o estudante cego (Apêndice 1 para impressão).

5. METODOLOGIA

A metodologia aqui utilizada é a de jogos, no caso, é utilizado o jogo chamado "O produto é" e está apresentado no item 5.1. Ele é proposto para desenvolver o cálculo mental dos estudantes, pois durante seu desenvolvimento é preciso fazer a associação, dois a dois, dos números encontrados nas cartas e multiplicá-los a fim de descobrir quais cartas foram retiradas pelo 'Banqueiro'. As regras para impressão seguem no Apêndice 1.

5.1. DESCRIÇÃO DOS ENCAMINHAMENTOS

Plano de Aula "O Produto é"

Primeiramente, o professor deverá organizar a turma em grupos de 3 a 5 estudantes. Distribuir os materiais (um conjunto de cartas para cada grupo) e as regras (uma por estudante). Quando tudo estiver organizado, ler as regras juntamente com os estudantes e, se necessário, apresentar mais exemplos esclarecendo possíveis dúvidas que venham a ocorrer.

Os materiais utilizados nesse jogo deverão ser adaptados para estudantes com deficiência visual, neste caso será utilizado um baralho adaptado com braille e números ampliados e as regras poderão ser disponibilizadas em braille, DOSVOX e/ou ampliado para que os estudantes com deficiência visual possam ter livre acesso.

A seguir temos as regras do jogo para serem lidas juntamente com os estudantes:

Objetivo do Jogo: Descobrir quais são as três cartas que estão nas mãos do **Banqueiro**.
Número de jogadores: de 3 a 5 participantes.
Banqueiro: É o jogador responsável pelas cartas.
Investidor: É o jogador que faz as perguntas ao **Banqueiro**.
Tempo de jogo: Em média 5 minutos.
Materiais: Um monte de sete cartas numeradas da seguinte forma: 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 9.
Regras do Jogo:
1. Um dos participantes fica responsável pelas cartas, esse será chamado de **Banqueiro**.
2. O **Banqueiro** escolhe três cartas do monte, sem que os demais saibam quais são elas.
3. Os **Investidores**, intercalando-se em suas perguntas, citam possíveis números que são gerados pelo produto de apenas duas das cartas, dizendo "O produto é (dizer um número possível)?".

- **Exemplo:** O **Investidor 1** pergunta "O produto é 28?".

4. O **Banqueiro** responde os questionamentos feitos pelos demais com "sim" ou "não", conforme os resultados possíveis formados com as cartas que tem em mãos.

- **Exemplo:** Se o **Banqueiro** tiver nas mãos ambas as cartas, no caso 4 e 7, deverá responder "sim", pois 4x7=28. Caso contrário deverá responder "não".

5. O processo se repete, até que seja possível descobrir as duas primeiras cartas.
6. Quando um **Investidor** descobre as duas primeiras cartas, os demais poderão utilizar essa informação ao seu favor, falando possibilidades de outros produtos para descobrir a terceira carta.
7. O primeiro **Investidor** que descobrir os números correspondentes nas três cartas, que estão nas mãos do **Banqueiro**, será o vencedor.

Observação: O jogo fica mais interessante quando são realizadas várias rodadas, onde seja possível que os jogadores intercalem entre suas posições ao final delas.

Reservar de 10 a 15 minutos do final da aula para discussões e reorganização da turma. Para as discussões, peça para que alguns estudantes expliquem como pensaram. Dentre os questionamentos possíveis temos:

- *Qual estratégia você utilizou para descobrir as primeiras cartas?*
- *Como você realizou os cálculos mentalmente?*
- *Como conseguiu descobrir as três cartas?*
- *Em que aspectos sua estratégia é diferente da do seu colega?*

Assim como outros questionamentos que possam surgir da prática.

6. APÊNDICES

6.1. APÊNDICE 1: Regras para imprimir para cada estudante.

JOGO "O PRODUTO É"

- **Objetivo do Jogo:** Descobrir quais são as três cartas que estão nas mãos do Banqueiro.
- **Número de jogadores:** de 3 a 5 participantes.
- **Banqueiro:** É o jogador responsável pelas cartas.
- **Investidor:** É o jogador que faz as perguntas ao Banqueiro.
- **Tempo de jogo:** Em média 5 minutos.
- **Materiais:** Um monte de sete cartas numeradas da seguinte forma: 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 9.
- **Regras do Jogo:**

1. Um dos participantes fica responsável pelas cartas, esse será chamado de Banqueiro.
2. O Banqueiro escolhe três cartas do monte, sem que os demais saibam quais são elas.
3. Os Investidores, intercalando-se em suas perguntas, citam possíveis números que são gerados pelo produto de apenas duas das cartas, dizendo "O produto é (dizer um número possível)?".

Exemplo: O Investidor 1 pergunta "O produto é 28?".

4. O Banqueiro responde os questionamentos feitos pelos demais com "sim" ou "não", conforme os resultados possíveis formados com as cartas que tem em mãos.

Exemplo: Se o Banqueiro tiver nas mãos ambas as cartas, no caso 4 e 7, deverá responder "sim", pois 4x7=28. Caso contrário deverá responder "não".

5. O processo se repete, até que seja possível descobrir as duas primeiras cartas.
6. Quando um Investidor descobre as duas primeiras cartas, os demais poderão utilizar essa informação ao seu favor, falando possibilidades de outros produtos para descobrir a terceira carta.
7. O primeiro Investidor que descobrir os números correspondentes nas três cartas, que estão nas mãos do Banqueiro, será o vencedor.

APÊNDICE B – Plano de aula “Torre do Cálculo”

Colégio: Escola Estadual Dom Pedro II **Cidade:** Curitiba
Professora Sala de Recursos (Tipo II): *Fabiane*
Pesquisadora: Amanda Pasinato Cruz **RA:**1863681
Orientadora: Maria Lucia Panossian **Data:** 18/11/2019 (contraturno, 7:30-11:45)

Jogo "Torre do Cálculo"

1. APRESENTAÇÃO

O encaminhamento será aplicado na Sala de Recursos Multifuncionais do Tipo II, para um estudante com deficiência visual, regularmente matriculado no 9º ano do Ensino Fundamental, da Escola Estadual Dom Pedro II e terá a duração de 1 hora/aula. A aula tem como encaminhamento a proposta de um jogo que possibilitará ao estudante revisar conteúdos vistos em anos anteriores por meio do exercício do cálculo mental.

2. OBJETIVOS

Através do jogo, o estudante potencializará suas habilidades em relação à utilização do cálculo mental no seu dia a dia.

3. CONTEÚDOS

Operações com números Naturais; Expressões numéricas; Quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão).

4. RECURSOS UTILIZADOS

- Baralho com as cartas de Ás (um) até o dez e duas cartas coringa, o baralho será adaptado para o braille e números/letras ampliadas;
- Um tabuleiro adaptado;
- Pedras com sinalizações/relevos e/ou cores distintas para cada integrante do grupo.
- Regras do jogo para cada estudante e adaptada para o braille para o estudante cego (Apêndice 1 para impressão).

5. METODOLOGIA

A metodologia aqui utilizada é a de jogos. Para este caso, é utilizado o jogo chamado "Torre do Cálculo" e suas regras estão apresentadas no item 5.1. Ele é proposto para desenvolver o cálculo mental dos estudantes, pois durante seu desenvolvimento é preciso fazer cálculos, utilizando as operações da matemática (adição, subtração, divisão e multiplicação) de maneira que seja possível encontrar um número primo, um número par e um múltiplo de cinco. Para isso é necessária a associação de três cartas aleatórias do baralho e tentar conquistar a maior quantidade de pontos possível. Desta maneira o estudante compreenderá as relações entre esses "grupos" de números (números primos, pares e múltiplos de cinco), assim como desenvolverá habilidades em relação ao cálculo mental e na resolução de expressões numéricas. As regras para impressão seguem no Apêndice 1.

5.1. DESCRIÇÃO DOS ENCAMINHAMENTOS

O plano descrito a seguir será aplicado na Sala de Recursos Multifuncionais do Tipo II, mas poderá ser aplicado a qualquer turma a partir do 7º ano do Ensino Fundamental.

Plano de Aula "Torre do Cálculo"

Primeiramente, o professor deverá organizar a turma em grupos de 3 a 4 estudantes. Distribuir os materiais sendo um conjunto de cartas, um tabuleiro (para cada grupo) e as regras (uma por estudante). Quando tudo estiver organizado, ler as regras juntamente com os estudantes e, se necessário, apresentar mais exemplos esclarecendo possíveis dúvidas que venham a ocorrer.

Os materiais utilizados nesse jogo deverão ser adaptados para estudantes com deficiência visual, neste caso será utilizado um baralho adaptado com braille e números ampliados e as regras poderão ser disponibilizadas em braille, DOSVOX e/ou ampliado para que os estudantes com deficiência visual possam ter livre acesso.

A seguir temos as regras do jogo para serem lidas juntamente com os estudantes:

JOGO: TORRE DO CÁLCULO

Objetivo: Fazer as operações matemáticas indicadas, a fim de obter a maior quantidade de pontos a cada etapa.

Jogadores: De 3 a 4 jogadores.

Materiais:

- Baralho com as cartas de Ás (um) até o dez e dois coringas;
- Tabuleiro;
- Pedras com sinalizações/relevos e/ou cores distintas.

Regras:

Pontuação: O ponto é representado pela quantidade de pedras nas etapas.

Utilizou duas operações básicas diferentes	2 pontos	Colocar 2 pedras na etapa
Utilizou uma operação básica	1 ponto	Colocar 1 pedra na etapa
Pulou a vez	Nenhuma pontuação	Colocar a pedra que indica zero na etapa

1. Em qualquer nível, se sair as cartas **2**, **3** e **4**, adicione duas pedras na etapa.
2. Se receber pelo menos uma carta coringa passe sua vez e coloque a pedra zero na etapa.
3. Ganha o jogo quem tiver a maior pontuação na última rodada. Caso haja empate, será decidido pelo maior número tirado nas cartas.

Processo do jogo:

O jogo é constituído por três níveis. Dentro do primeiro nível é preciso passar por quatro etapas, no segundo nível é preciso passar por três etapas e no terceiro nível é preciso passar por duas etapas.

No primeiro nível e primeira etapa, todos devem tirar três cartas do baralho, fazer as operações indicadas no nível e, na ordem da rodada, falem para os demais quais operações foram utilizadas. Coloque sua pontuação na etapa e agora é a vez do próximo jogador seguir esse processo. Isso se repete até que passe a vez de todos os jogadores falarem. Ainda no primeiro nível, mas agora na segunda etapa, siga o mesmo processo. Assim será possível que cada jogador, na sua vez, passe por todos os níveis e etapas até o terceiro nível e segunda etapa (final do jogo), para assim serem contabilizados os pontos de cada jogador e indicado o ganhador.

1º Nível: Possui 4 etapas

4. Retire três cartas do baralho.
5. ***Somar e/ou subtrair*** os valores das cartas de maneira que resultem em um ***número primo*** (números primos possíveis: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29).
6. Caso consiga encontrar o resultado, coloque na etapa em que você se encontra, a quantidade de pedras referente a sua pontuação.
7. Caso não consiga e decida pular sua vez, coloque na etapa em que você se encontra a pedra que indica a pontuação zero.

2º Nível: Possui 3 etapas

8. Retire três cartas do baralho.
9. ***Subtrair e/ou multiplicar*** os valores das cartas de maneira que resultem em um ***número par***.
10. Caso consiga encontrar o resultado, coloque na etapa em que você se encontra, a quantidade de pedras referente a sua pontuação.
11. Caso não consiga e decida pular sua vez, coloque na etapa em que você se encontra a pedra que indica a pontuação zero.

3º Nível: Possui 2 etapas.

12. Retire três cartas do baralho.
13. ***Somar e/ou dividir*** os valores das cartas de maneira que resultem em um ***número múltiplo de cinco***.
14. Caso consiga encontrar o resultado, coloque na etapa em que você se encontra, a quantidade de pedras referente a sua pontuação.
15. Caso não consiga e decida pular sua vez, coloque na etapa em que você se encontra a pedra que indica a pontuação zero.

Exemplo: Estou no primeiro nível e retirei as cartas 1, 2 e 4. Somando temos: 1+2+4=7, um número primo, ganho um ponto na etapa por usar apenas a soma. Subtraindo e somando temos: [(2-1)+4]=5, um número primo, ganho dois pontos por usar soma e subtração. Se eu não conseguir, pulo a vez colocando a pedra que indica zero na etapa em que me encontro.

Observação: É interessante que os estudantes realizem várias rodadas, a fim de notar certas propriedades matemáticas a serem discutidas ao final da aula.

Reservar de 10 a 15 minutos do final da aula para discussões e reorganização da turma. Para as discussões, peça para que alguns estudantes expliquem como pensaram. Dentre os questionamentos possíveis temos:

- Como você realizou os cálculos mentalmente?
- Sempre era possível fazer os cálculos solicitados?
- Porque uma das regras era “Em qualquer nível, se sair as cartas 2, 3 e 4, adicione duas pedras na etapa” ?

Respostas possíveis: **1° Nível - ex: 4+(3-2)=4+1=5; 2° Nível - ex: (4-3)*2=1*2=2; 3° Nível - ex: (4/2)+3=2+3=5; É possível utilizar esses três números e as duas operações (indicadas a cada nível) para conseguir um número primo, um par e um múltiplo de cinco.**

- Porque uma das regras era “Somar e/ou subtrair os valores das cartas de maneira que resultem em um número primo”?

<u>Respostas possíveis:</u> O número primo é um número divisível por um e por ele mesmo, ou seja, para trabalhar com a multiplicação e divisão provavelmente seriam obtidos números compostos, e assim aumentar as possibilidades das operações poderia dificultar o jogo. Assim como é possível notar que uma maior simplicidade em encontrar números não compostos partindo de somas e subtrações.

- Qual foi o nível mais fácil? Porque? E o mais difícil? Porque?

- No 2° nível você notaram alguma relação quando saiam apenas cartas ímpares? Era mais fácil ou mais difícil de encontrar um número par?

<u>Respostas possíveis:</u> Somar ou subtrair dois números pares sempre forma um número par. Assim como somar ou subtrair dois números ímpares, obtém-se um número par. Quando multiplicamos dois números ímpares, obtemos como resultado um número ímpar. E ao multiplicarmos um número qualquer por um número par, sempre obteremos como resultado um número par.

Ou seja, a intenção de forçar o estudante a usar a subtração, é entender a relação dessas propriedades (além de distanciar o estudante da soma, que sempre é a primeira opção de conta). Outro ponto é, caso apareça três números ímpares, é fácil notar que ao subtrair dois deles e multiplicar esse resultado ao terceiro número ímpar, sempre será possível encontrar um número par e ganhar dois pontos.

- Porque a cada nível a exigência da utilização das operações era distinta?

Assim como outros questionamentos que possam surgir da prática.

6. APÊNDICES

6.1. APÊNDICE 1: Regras para imprimir para cada estudante.

JOGO: TORRE DO CÁLCULO

Objetivo: Fazer as operações matemáticas indicadas, a fim de obter a maior quantidade de pontos a cada etapa.
Jogadores: De 3 a 4 jogadores.
Materiais:

- Baralho com as cartas de Ás (um) até o dez e dois coringas;
- Tabuleiro;
- Pedras com sinalizações/relevos e/ou cores distintas.

Regras:
Pontuação: O ponto é representado pela quantidade de pedras nas etapas.

Utilizou duas operações básicas diferentes	2 pontos	Colocar 2 pedras na etapa
Utilizou uma operação básica	1 ponto	Colocar 1 pedra na etapa
Pulou a vez	Nenhuma pontuação	Colocar a pedra que indica zero na etapa

1. Em qualquer nível, se sair as cartas 2,3 e 4, adicione duas pedras na etapa.
2. Se receber pelo menos uma carta coringa passe sua vez e coloque a pedra zero na etapa.
3. Ganha o jogo quem tiver a maior pontuação na última rodada. Caso haja empate, será decidido pelo maior número tirado nas cartas.

Processo do jogo:

O jogo é constituído por três níveis. Dentro do primeiro nível é preciso passar por quatro etapas, no segundo nível é preciso passar por três etapas e no terceiro nível é preciso passar por duas etapas.

No primeiro nível e primeira etapa, retire três cartas, faça as operações indicadas, coloque sua pontuação na etapa e agora é a vez do próximo jogador seguir esse processo. Isso se repete até passar a vez de todos os jogadores. Ainda no primeiro nível, mas agora na segunda etapa, siga o mesmo processo, assim será possível que cada jogador, na sua vez, passe por todos os níveis e etapas até o terceiro nível e segunda etapa (final do jogo), para assim serem contabilizados os pontos de cada jogador e indicado o ganhador.

1º Nível: Possui 4 etapas

4. Retire três cartas do baralho.
5. ***Somar e/ou subtrair*** os valores das cartas de maneira que resultem em um ***número primo*** (números primos possíveis: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29).
6. Caso consiga encontrar o resultado, coloque na etapa em que você se encontra, a quantidade de pedras referente a sua pontuação.
7. Caso não consiga e decida pular sua vez, coloque na etapa em que você se encontra a pedra que indica a pontuação zero.

2º Nível: Possui 3 etapas

8. Retire três cartas do baralho.
9. ***Subtrair e/ou multiplicar*** os valores das cartas de maneira que resultem em um ***número par***.
10. Caso consiga encontrar o resultado, coloque na etapa em que você se encontra, a quantidade de pedras referente a sua pontuação.
11. Caso não consiga e decida pular sua vez, coloque na etapa em que você se encontra a pedra que indica a pontuação zero.

3º Nível: Possui 2 etapas.

12. Retire três cartas do baralho.
13. ***Somar e/ou dividir*** os valores das cartas de maneira que resultem em um ***número múltiplo de cinco***.
14. Caso consiga encontrar o resultado, coloque na etapa em que você se encontra, a quantidade de pedras referente a sua pontuação.
15. Caso não consiga e decida pular sua vez, coloque na etapa em que você se encontra a pedra que indica a pontuação zero.

Exemplo: Estou no primeiro nível e retirei as cartas 1, 2 e 4. Somando temos: 1+2+4=7, um número primo, ganho um ponto na etapa por usar apenas a soma. Subtraindo e somando temos: [(2-1)+4]=5, um número primo, ganho dois pontos por usar soma e subtração. Se eu não conseguir, pulo a vez colocando a pedra que indica zero na etapa em que me encontro.

6.2. APÊNDICE 2: Tabuleiro para imprimir para cada grupo.