

Contavox: a visão cega da Matemática

Contavox: the blind view of Mathematics

Aguinaldo da Silva Barros¹
Elielson Ribeiro de Sales²

Resumo

Esse artigo é um recorte do resultado da pesquisa de mestrado que foi desenvolvida com o jogo educativo Contavox, elaborado para a aprendizagem das quatro operações fundamentais da Matemática com pessoas cegas. O objetivo central foi analisar os indícios de envolvimento e aprendizagem no processo de ensino das quatro operações fundamentais da Matemática, com o uso do jogo Contavox. O referencial teórico se baseia nos estudos do Professor José Antônio Borges, criador do Sistema Dosvox, hospedeiro do jogo Contavox, e nos trabalhos desenvolvidos pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Os procedimentos metodológicos se deram por meio do uso de computadores, com a devida instalação do Sistema Dosvox, e manuseio do jogo Contavox; da observação do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes participantes e de entrevista gravada com seus relatos de percepção dos resultados alcançados com a utilização do jogo. O Contavox, com a realização dessa pesquisa, tornou-se mais uma fonte inovadora de aprendizagem da Matemática no contexto escolar.

Palavras-chave: Matemática. Estudantes. Contavox. Operações.

Abstract

This article is an excerpt of the result of the master's research that was developed with the educational game Contavox, designed for the learning of the four fundamental operations of Mathematics with blind people. The main objective was to analyze the evidence of involvement and learning in the teaching process of the four fundamental operations of Mathematics, using the game Contavox. The theoretical framework is based on the studies of Professor José Antônio Borges, creator of the Dosvox System, host of the Contavox game, and on the work developed by the Electronic Computing Center of the Federal University of Rio de Janeiro. The methodological procedures were carried out through the use of computers, with the proper installation of the Dosvox System, and handling of the Contavox game; from the observation of the teaching and learning process of the participating students and from a recorded interview with their reports of perception of the results achieved with the use of the game. Contavox, with the accomplishment of this research, became another innovative source of Mathematics learning in the school context.

Keywords: Mathematics. Students. Contavox. Operations.

Introdução

O interesse por essa pesquisa nasceu da enriquecedora experiência de trabalhar com o atendimento a crianças cegas na Rede Municipal de Ensino da cidade de Belém/PA³. Ingressei, por meio de concurso público, no ano de 2013, na Secretaria Municipal de Educação e Cultura

¹ Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas/UFPa, Belém, Pará, Brasil. E-mail: profesbraille@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1869-5782>

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Professor do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPa), Belém, Pará, Brasil. E-mail: esales@ufpa.br – Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6242-582X>

³ Este artigo é um recorte da Pesquisa de Mestrado intitulada “Contavox: a visão cega da matemática”.

(SEMEC). A princípio, trabalharia com minha formação inicial em Língua Portuguesa, mas o fato de já possuir uma vasta experiência com cursos e oficinas voltados ao Sistema Braille, levou-me a aceitar o convite do Centro de Referência em Inclusão Educacional (CRIE) Gabriel Lima Mendes para assessorar os estudantes cegos matriculados na Rede.

No início, pela experiência com o Braille, foquei nessa atividade para alfabetizar os estudantes em Língua Portuguesa, com a parceria das salas de recursos multifuncionais. Todavia, com o advento da tecnologia e a necessidade de aprofundar a autonomia dos estudantes com outros recursos, surgiu a ideia de aprendizagem por meio do Sistema Dosvox: Primeiramente, fomentando a alfabetização, com o teste de teclado e a utilização do jogo educativo Letravox, que consiste no reconhecimento de uma letra, associada a uma palavra e ao seu respectivo som.

Com o interesse cada vez maior dos estudantes cegos pela ferramenta, decidi transpor as fronteiras da Língua Portuguesa, arvorando-me na transgressão humana de trabalhar a Matemática, mesmo sem tanta experiência para tal. O Contavox, portanto, foi o alicerce inicial para tal experimento, seduzindo-os ao mundo das quatro operações fundamentais da Matemática.

A experiência foi tão rica e duradora, que muitos desses estudantes completaram o Ensino Fundamental menor, atribuindo ao jogo educativo Contavox a grande responsabilidade na aprendizagem da tabuada, anteriormente vista por eles como algo aterrorizante e impeditivo ao aprender.

Essa experiência com alfabetização e Matemática com pessoas cegas já dura 7 anos, mas a minha grande inquietação se deu pela curiosidade das outras crianças, que enxergam, andam e ouvem, pela busca desse saber encantador, em que os olhos deixam de ser fundamentais, com o tato e a audição tornando-se grandes protagonistas no processo de ensino e aprendizagem.

Ao partir semanalmente para as escolas, na busca de persuadir os estudantes cegos para a aprendizagem da tabuada, por meio do Contavox, instigava outros estudantes, que de suas cadeiras vidravam os ouvidinhos, clamando por igual oportunidade. Ao perceber o fato, solicitei aos professores regentes a permissão de trabalhar o joguinho com os demais estudantes. Para a minha surpresa, o sucesso foi pleno e a assimilação dos conteúdos matemáticos tornou-se mais clara e viva para aquelas mentes. Minha satisfação foi tamanha, que considerei o Contavox, em muitos momentos, como uma rica solução para a aprendizagem das quatro operações.

Na criação do jogo Contavox, pensei em uma demanda específica de utilização:

Aliando, fundamentalmente tato e audição, usuários cegos foram o foco do programa, assim como todos os mecanismos elaborados pelo projeto Dosvox. Minha intenção, entretanto, foi transpor essa barreira, proporcionando a outros usuários a oportunidade de aprender, apresentando ou não deficiência, bastando, para isso, estar inseridos em uma sala de aula regular inclusiva.

Para esse artigo selecionamos os principais teóricos que embasaram a pesquisa de mestrado a como: Borges (1997), Valente (2007), Cardoso (2013), Giaretta (2004) entre leis e decretos que abordam o tema.

Está estruturado com recortes da pesquisa de mestrado em introdução; desenvolvimento histórico do Contavox, com a importância para o processo de ensino e aprendizagem das quatro operações fundamentais da matemática; a metodologia, o campo de pesquisa e o modo como os dados foram coletados; discussão dos resultados e a conclusão.

Desenvolvimento histórico do Contavox

Em 1993, nas dependências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) surgiu um programa que, inicialmente, mudaria a vida das pessoas cegas, no que concerne ao acesso à leitura e escrita: O Sistema Dosvox foi criado a partir da necessidade específica de um aluno cego, matriculado no curso de Processamento de Dados, da UFRJ. Posteriormente, porém, expandiu-se para um número significativo de pessoas com a mesma deficiência, com a implantação de utilitários, acesso à internet, multimídia e jogos educativos. Este último, o grande foco deste projeto.

Os deficientes visuais talvez tenham sido os mais beneficiados pela tecnologia, em especial de computação. Hoje, com a ajuda de computadores, scanners, impressoras e outros equipamentos, um cego é capaz de escrever e ser lido e ler o que os outros escreveram. A vertente brasileira desta tecnologia é o projeto Dosvox (BORGES, 1997).

No ano de sua criação, como foi desenvolvido para favorecer um pequeno número de usuários cegos, as inovações foram poucas, com o desenvolvimento de um editor de textos simplificado, que viabilizou acesso à digitação e leitura, e um caderno de telefones.

Com o passar dos anos, novas versões foram lançadas e propagadas para um maior número de usuários.

Um grande destaque do Sistema Dosvox, enfatizado até hoje por usuários, sobretudo as crianças, são os jogos educativos, como o Letravox, que favoreceu maior autonomia no

processo de alfabetização, o Forcavox, em que o usuário precisaria adivinhar uma palavra, o Jogavox, que proporcionou a criação de joguinhos educativos pelo próprio usuário e, claro, o Contavox, objeto do estudo, responsável pela elaboração de contas, envolvendo a tabuada de seu nível mais básico até o mais aprofundado, passando pelas quatro operações fundamentais da Matemática. Toda essa importância enfatizada em relação ao Sistema Dosvox é corroborada no que afirma Giareta (2004, p. 03):

Com esses programas, o deficiente visual pode não apenas ler e escrever textos no computador como navegar na Internet. Na prática, os programas interpretam toda a parte visual da tela do computador e, após essa interpretação, cada ferramenta, de forma diferente, pronuncia para o deficiente visual o que está sendo executado na tela, de acordo com a tarefa que está sendo processada.

As tecnologias assistivas trouxeram grandes avanços para a perspectiva educacional das pessoas com deficiência visual, principalmente o Sistema Dosvox, responsável por garantir maior autonomia no que concerne ao acesso à informação.

O Contavox é um jogo de tabuada, que instiga o aluno a aprender as quatro operações fundamentais da Matemática, por meio de torneios de futebol, os quais se realizam de seu nível mais básico ao mais complexo.

Há algum tempo, profissionais de educação afirmam que as brincadeiras e os jogos apresentam imenso valor no desenvolvimento de inúmeras capacidades. Todos perceberam que nas atividades realizadas através da ludicidade, nossos estudantes são levados a pensar e refletir, são capazes de abstrair e organizar pensamentos e ações. Eles realizam e avaliam.

Preferencialmente, devem ser iniciadas as fases da adição (Treino no Quintal, Amistosos Colegas da Rua, Campeonato Estadual) após o domínio, pela criança, da noção de quantidade e da identificação e reconhecimento dos numerais. É sempre indicado o trabalho da adição através dos conceitos de juntar e de acrescentar utilizando para isso, diferentes materiais concretos.

A adição cuja uma das parcelas é o zero e adições com parcelas iguais (com noção do dobro) por vezes apresenta uma certa confusão que será facilmente superada com o recurso das situações problemas e com a utilização de materiais de contagem. Este aspecto é bem entendido e fixado no Campeonato Amistosos Colegas da Rua.

A subtração também está desenvolvida neste programa através dos Campeonatos (Campeonato do Bairro, Taça Inter Bairros, Campeonato Juvenil). Estes Campeonatos se apresentam na ordem crescente de dificuldade que normalmente ocorre na construção do conceito de subtração pela criança.

Destaco, porém, a subtração com os termos de igual valor, portanto, com o resultado igual a zero, e as subtrações com o subtraendo zero no Campeonato Juvenil, já que estas noções são normalmente pontos de dúvida.

Indicamos mais uma vez, que sejam muito bem trabalhadas as noções de quantidade com material concreto no caso da subtração, através dos conceitos de comparar, retirar e completar. Com estes aspectos dominados e através das intervenções do programa (explicações das continhas e tabuadinhas) facilmente o usuário passará por todos os Campeonatos da Subtração, incluindo o Juvenil, onde estes conceitos serão dominados.

A multiplicação se torna tarefa fácil quando se apreendeu os conceitos que a antecedem. Através da TABUADONA os estudantes poderão tirar as dúvidas e ainda trabalhar importantes noções com tabelas/linhas, colunas/ horizontal, vertical/ quadrantes e ainda diferentes sequências numéricas, ordem crescente, decrescente, múltiplos e divisores trabalhando através de diferentes bases. Copa do Brasil e Copa Libertadores da América são os campeonatos envolvidos nessa importante operação.

Observando e concluindo que a divisão é uma operação inversa a multiplicação e através do acesso livre a TABUADONA. Facilmente o usuário chegará ao final deste Campeonato. Nestas fases não se inclui divisão com resto diferente de zero. E para chegar à conclusão desse importante estudo, todo atleta de futebol, no auge, almeja alcançar a Copa do Mundo, campeonato envolvido na divisão, por meio do jogo Contavox.

Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida através do jogo Contavox com estudantes do Ensino Fundamental Menor, de escolas públicas da cidade de Belém/PA, por meio da aprendizagem das quatro operações fundamentais da matemática, identificando o nível que o aluno se encontra na resolução de cálculos mentais que envolvam cada uma dessas operações. A metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa com foco no estudo de caso que busca compreender os fenômenos sociais do ambiente e pode ser realizado por uma pessoa ou um grupo de pessoas. Deve-se levar em conta o planejamento, abordagens específicas, a coleta e análises dos dados (GIL, 1994).

Para Gil (1994), o estudo de caso visa descrever as situações que foram vivenciadas, proporcionando conhecimentos acerca do assunto estudado. A partir dos dados é explorado o estudo de caso com objetivo de descrever o ocorrido na pesquisa.

A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, considerando os aspectos de observação do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, no que concerne às 4 operações fundamentais da Matemática. Também realizamos um estudo de caso, para identificar como cada participante desenvolvia o raciocínio para resolver problemas relacionados às quatro operações, constatando, assim, a importante contribuição do jogo Contavox para a viabilização dessas resoluções. Ainda que alguns desses estudantes não possuíssem a base necessária para a aplicação das atividades, o espírito de competitividade se evidenciou como aspecto chave para o processo de aprendizagem.

A pesquisa intitulada Contavox: a Visão Cega da Matemática contou com a participação de três crianças. Foram denominados da seguinte forma: Tuna, Remo e Paysandu. O participante Tuna possui nove anos, é pessoa cega e cursa o 4º ano do Ensino Fundamental; já o participante Remo possui oito anos, é pessoa vidente e cursa o 3º ano do Ensino Fundamental; E, por fim, o participante Paysandu possui dez anos, é pessoa vidente e cursa o 5º ano do Ensino Fundamental.

A realização da pesquisa se deu mediante a autorização pelos responsáveis dos participantes, que aceitaram, inclusive, receber o pesquisador em seus logradouros nesse período de pandemia. Realizar a pesquisa de modo remoto seria impossível, visto que os participantes necessitariam de um longo contato com o Sistema Dosvox, objetivando conhecer o jogo Contavox, bem como a sua forma de utilização.

A produção de dados ocorreu em dois encontros com cada participante, sendo que o primeiro encontro serviu para a apresentação do Sistema Dosvox e do jogo Contavox, além do entendimento das suas respectivas funcionalidades, o que facilitou a participação dos estudantes, favorecendo intimidade com o programa e absorção de conhecimentos de forma global, com a utilização, fundamentalmente, de três sentidos: Visão, tato e audição, este último, certamente, o mais importante, já que o Sistema Dosvox foi criado para atender, primordialmente, pessoas cegas. Como o objetivo da pesquisa foi trabalhar com alunos de sala regular inclusiva, sendo estes cegos e/ou não cegos, seria indispensável esse trabalho inicial de percepção do computador com a utilização de vários sentidos.

Cabe ressaltar que houve dois encontros, por motivo do contexto pandêmico pelo qual estamos vivenciando que assola a humanidade, mas essa pequena quantidade de encontros com cada participante não prejudicou a sistemática do jogo Contavox. Como já mencionei, o jogo possui nove níveis, sendo cada nível contendo quatro fases, classificando-se de fáceis a difíceis, que envolvem as quatro operações fundamentais da matemática, diversas contas em cada nível,

e suas respectivas fases. Nos três níveis iniciais do jogo são processadas contas de adição; nos três seguintes, subtração; nos dois subsequentes, multiplicação e, por último, a divisão. Os participantes, na apresentação, em sua totalidade, percorreram todos os níveis, com o intuito de sabermos com quais níveis, de acordo com cada operação, o estudante estaria mais afeiçãoado. Não significa, entretanto, que tenham alcançado êxito em todos eles, ainda que fossem íntimos de uma operação, especificamente. Vale dizer que os participantes eram livres para avançar ou retroceder nos níveis, de acordo com o raciocínio de facilidade ou dificuldade. A perspectiva, portanto, era perceber se o domínio das quatro operações se desenvolvia de modo satisfatório ou não.

No encontro prático, considerando que os participantes já conheciam o jogo Contavox, observamos que todos eles já dominavam, minimamente, os níveis mais avançados de cada operação e, por isso, trabalhamos a pesquisa, com todos eles, nos seguintes níveis e operações: Nível 3 (adição), nível 6 (subtração), nível 8 (multiplicação) e nível 9 (divisão).

Como já mencionado a pesquisa foi desenvolvida no contexto da pandemia de Covid 19, um maior número de encontros foi inviabilizado, levando-se em conta a segurança de pesquisador, participantes e familiares. Não elaborei um questionário para respostas, porque a pesquisa se deu por meio da observação de desempenho dos estudantes, de acordo com seus conhecimentos matemáticos, sendo o jogo Contavox apenas o instrumento para as respectivas resoluções.

Além disso, o fato de o mundo enfrentar a pandemia da Covid 19 e as atividades de pesquisa não serem aplicadas com um grande quantitativo de participantes, facilitou esse estudo de casos individuais, proporcionando maiores observações e inquietações que possam, por meio do Contavox ou de outros jogos educativos, contribuir com futuras pesquisas para a Educação Matemática e as quatro operações.

A pesquisa foi desenvolvida com estudantes do Ensino Fundamental Menor, de escolas públicas da cidade de Belém/PA, em virtude da pandemia COVID-19, realizou-se na residência dos próprios estudantes com anuência dos pais e assinatura do Termo de Esclarecimento Livre e Esclarecido.

Com a utilização de microcomputadores, a primeira atividade aplicada foi a aprendizagem do jogo Contavox. Os participantes precisaram conhecer as opções do jogo, bem como os seus níveis de dificuldades. Posteriormente, utilizando-nos dos conceitos do próprio jogo, iniciamos um treinamento tático, para que os participantes navegassem entre o menu da tabuada. Em seguida, com todos já íntimos da tecnologia e o jogo Contavox, na prática, com

níveis básicos de aprendizagem das quatro operações matemáticas, com o uso do Contavox.

Adição e subtração serão primordiais nesse processo, com o intuito de identificarmos em que nível de tal conteúdo programático os participantes estarão. Por fim, enfatizaremos continhas em nível de multiplicação e divisão, buscando indagar, implicitamente, dos estudantes a respeito de tais habilidades.

Discussão dos resultados

As discussões pautaram-se nas seguintes categorias: Interesse dos participantes pelo jogo educativo Contavox; Impressões e manuseio do jogo educativo Contavox, após sua apresentação aos estudantes; Facilidades encontradas pelos participantes, relacionadas às quatro operações fundamentais da Matemática; Dificuldades encontradas pelos participantes, relacionadas às quatro operações fundamentais da matemática; Metodologia utilizada por cada participante ao responder às perguntas executadas pelo jogo educativo Contavox; Tempo que cada participante utilizou para a resolução das perguntas do jogo educativo Contavox.

Ao falar da pesquisa e da forma que ela seria realizada, naturalmente, houve um espanto inicial dos participantes videntes. O fato de não conhecerem o jogo os deixou, no momento inicial, calados, somente observando o meu manusear do jogo. Ao perceberem que a falta da visão ocular não me impossibilitou de utilizar o computador e, principalmente, de demonstrar o jogo Contavox a eles, despertou interesse posterior e aceitação em participar da pesquisa. Já a participante cega, quando foi informada da possibilidade de sua participação, não titubeou, afirmando que já utilizava o jogo e que iria vencer todos os campeonatos.

De acordo com Borges (1997, p.207) citado por Setúval e Bejarano (2009, p. 07):

Analogias são, portanto, ferramentas para o raciocínio e para explicação. Um modelo pode ser definido como uma representação de um objeto ou uma ideia, de um evento ou de um processo, envolvendo analogias. Portanto, da mesma forma que uma analogia, um modelo implica na existência de uma correspondência estrutural entre sistemas distintos.

Como foi mencionado por Setúval e Bejarano (2009, p. 04), "os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes" Com isso, é adequada a utilização de modelos diversos nas aulas, com objetivos educacionais, de modo que sejam pautados para facilitar e promover assimilação dos conteúdos.

A facilidade para a realização da pesquisa se deu mediante a habilidade dos participantes

no uso do computador. Os participantes videntes, pelo fato de já utilizarem jogos, digitavam com destreza e logo compreenderam o objetivo do jogo, bem como o seu manuseio. A participante cega, porém, ainda que dominasse, de modo integral o jogo, apresentou algumas dificuldades iniciais no que concerne à digitação, bem como à interatividade com os comandos do Dosvox e do jogo Contavox. Logo que isso foi assimilado, não houve qualquer problema na concretização da pesquisa.

Foi indispensável, portanto, a realização de um teste de teclado com a referida participante, almejando que ela relembresse comandos, posição de números e letras e outras teclas importantes para o desenvolver do jogo Contavox.

Para Valente (2007) a escola precisaria implementar, de forma mais acentuada, o uso das tecnologias digitais, com a finalidade de que os alunos aprendam a ler, escrever e se expressar, por meio desses instrumentos inovadores, surgindo, assim, uma enorme possibilidade para aperfeiçoar novos conhecimentos, os quais viabilizam a inserção dos alunos nesse contexto de sociedade.

A presença das tecnologias digitais em nossa cultura contemporânea cria novas possibilidades de expressão e comunicação. Elas estão cada vez mais fazendo parte do nosso cotidiano e, do mesmo modo que a tecnologia da escrita, elas também devem ser adquiridas. Além disso, as tecnologias digitais estão introduzindo novos modos de comunicação como, por exemplo, a criação e uso de imagens, de som, de animação e a combinação dessas modalidades. (Valente, 2007, p.12)

Por isso, considerando a atualidade é importante que a escola insira na sua matriz curricular conteúdos ligados às tecnologias, aproveitando-se da facilidade que essa geração possui no que concerne a informatização e a conexão com jogos, aplicativos e mídias sociais.

Com o advento das tecnologias, os jogos ganharam destaque, tornando-se uma "febre" mundial entre crianças e adolescentes, no que concerne à educação, sobretudo na matemática onde as crianças apresentam maiores dificuldades, o dinamismo e a competitividade dos jogos servem como motivação extra ao aprender.

Dentro da situação de jogo, onde é possível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1996, p. 9).

Os jogos educativos, portanto, facilitam a aprendizagem e a interação entre os estudantes.

A respeito do participante Remo, as dificuldades apareceram no nível 6, inicialmente. Nas continhas que envolveram subtração, nas duas fases iniciais, o participante acertou, com êxito, a todas as perguntas elaboradas. Na terceira fase, porém, por um erro de digitação, Remo necessitou repetir a fase, provando que dominava aquelas perguntas, passando para a próxima fase, sem qualquer dificuldade. Na fase 4, todavia, Remo precisou resolver as mesmas questões por três vezes, apresentando dificuldade em contas que envolviam subtração de números ímpares e resultados com números pares.

Nas contas que envolveram multiplicação, Remo apresentou grandes dificuldades, a partir da fase 3, quando as referidas contas ultrapassaram números multiplicados por 0 ou 1. Se confundiu, em vários momentos, em relação aos conceitos de soma e multiplicação, trazendo à tona resultados somados e não multiplicados. Primeiramente, repetiu a fase 3 por duas vezes, sem alcançar o seu objetivo de acertar as perguntas. Posteriormente, pediu para descansar e refletir sobre onde estaria errando. Ao voltar, seu desempenho, na respectiva fase, melhorou. Como saiu do jogo, porém, precisou repetir todos os níveis em que já havia atingido êxito. Após ultrapassar a fase 3, novamente mais trabalho! Repetiu a fase 4 por 7 vezes, até ganhar o campeonato da multiplicação, demonstrando inúmeras dificuldades na resolução de contas mais complexas, como na tabuada do 3 e do 4, por exemplo.

No que concerne à divisão, Remo apresentou inúmeras dificuldades nas fases do nível 9, chamado de Copa do Mundo. Apesar de ter apresentado desempenho excelente nas três fases iniciais, quando alcançou a fase 4, em contas que envolviam dividendos com dois algarismos, repetiu a fase por 7 vezes, até ganhar o campeonato.

Por último, o participante Paysandu: enfrentou inúmeras dificuldades para resolver as continhas, considerando todas as quatro operações fundamentais da Matemática. Na adição, a partir da segunda fase, quando a soma envolveu números ímpares e pares, titubeou para responder e, muitas vezes, não acertou as respostas, repetindo, pelo menos uma vez, as resoluções em todas as fases. Na fase 2 do nível 3, relacionada à adição, jogou a fase duas vezes para alcançar êxito; na fase 3, utilizou-se de três tentativas. A fase 4, nesse mesmo nível, apresentou um novo problema na resolução das questões: Mesmo em somas que envolveram somente números pares ou somente números ímpares, Paysandu demorou para obter sucesso. À medida que as somas se tornaram mais complexas, o participante evidenciou maiores dificuldades, repetindo a fase 4 vezes, alcançando o título do campeonato da adição, denominado de Campeonato do Bairro.

Com a subtração, Paysandu demonstrou problemas ainda maiores nas resoluções: A

partir da terceira fase do nível 3, em relação à subtração de números pares, com números ímpares, Paysandu hesitou bastante, errando demasiadas questões, repetindo a respectiva fase por 4 vezes. Na fase 4, apesar de ter repetido por apenas três vezes, apresentou os mesmos problemas do nível anterior, relacionado à adição, ou seja, errando muitas continhas, envolvendo somente números ímpares e somente números pares. Mesmo com as dificuldades, nesse nível, Paysandu alcançou êxito, conquistando o campeonato intitulado Campeonato Estadual.

A respeito da multiplicação, Paysandu passou por várias problemáticas para encontrar a solução: Na primeira fase, com a resolução de números multiplicados por 0, quase sempre, trazia como resultado o próprio multiplicando, repetindo a fase por quatro vezes, até ultrapassá-la. Na fase 2, com números multiplicados por 1, Paysandu novamente demonstrou não compreender o raciocínio das perguntas, repetindo a fase por três tentativas, até almejar êxito. Na fase 3, Paysandu fez duas tentativas, até demonstrar cansaço e encerrar o jogo.

Na verdade, os problemas apresentados, relacionados à multiplicação, estiveram voltados, durante todas as resoluções, à falta de intimidade com a tabuada. O participante, de fato, não dispôs de boa base matemática para solucionar as continhas. Quando voltou ao jogo, não mais desejou trabalhar com a multiplicação, desistindo de buscar o título do campeonato intitulado Taça Libertadores da América. Preferiu, portanto, partir ao nível 9, denominado de Copa do Mundo, para trabalhar com as contas relacionadas à divisão. Ao perceber que o desafio seria longo, logo finalizou sua participação com a pesquisa, repetindo por duas vezes, apenas a primeira fase. Como já havia apresentado problemas para solucionar as multiplicações do nível anterior, realmente, demonstraria muitas dificuldades para chegar ao objetivo máximo do jogo. Acertou poucas contas e os erros se apresentaram na fase inicial, considerando questões de divisão por 0 e 1. Como poderemos notar a seguir:

De acordo com Trindade et al. (2004) ensinar matemática de forma lúdica pode tirar do pensamento dos alunos imagens de que essa disciplina é difícil e entediante, essa estratégia faz com que o aluno venha para a sala de aula disposto a aprender de maneira divertida. O aluno precisa ver a matemática como uma atividade prazerosa e não apenas como repetição e memorização.

Trindade et al (2004) enfatiza ainda que a ludicidade é essencial para contribuir com a Educação Inclusiva, em ambiente de sala regular, pois assim, todos os alunos, independentemente de deficiência ou não, valorizariam as diferenças, auxiliando uns aos outros na formação cidadã, com igualdade e respeitando o direito a equidade, já que, dessa forma,

haveria solidariedade no respectivo meio social, companheirismo, espírito de equipe e entendimento de coletividade para a garantia de um trabalho em conjunto.

A metodologia utilizada por cada participante ao responder às perguntas executadas pelo jogo educativo Contavox: Em relação ao meio utilizado, participante Tuna possuía uma habilidade impressionante para resolver, mentalmente, as questões, da mesma forma que o participante Remo, ainda que este titubeasse em algumas operações, como subtração, multiplicação e divisão. Enquanto o participante Paysandu se utilizava de uma técnica muito comum por crianças que estão em fase de desenvolvimento dos cálculos matemáticos: Nas contas que envolviam adição e subtração, ele contava os dedos para solucionar as questões. Ainda assim, pela falta de concentração, em muitos momentos, errava com facilidade algumas continhas. Na multiplicação e na divisão, o participante demonstrou pouca base nas resoluções, não sendo possível perceber o modo pelo qual acertava as contas. O chute, talvez, pelo número de tentativas em algumas fases, pode ter sido a forma encontrada para alcançar êxito, ainda que parcial.

É comum as crianças utilizarem diferentes mecanismos para resolver situações propostas pelo professor, principalmente quando envolvem jogos, pois para os alunos resolver problemas através dos jogos é mais prazeroso, por isso a estratégia do participante Paysandu em usar os dedos das mãos como auxílio para contagem.

Dante (1998), afirma que embora tão valorizada, a resolução de problemas é um dos tópicos mais difíceis de serem trabalhados na sala de aula. É muito comum os alunos saberem efetuar os algoritmos e não conseguirem resolver um problema que envolva um ou mais desses algoritmos. Isso se deve à maneira com que os problemas matemáticos são trabalhados na sala de aula e apresentados nos livros didáticos, muitas vezes apenas como exercícios de fixação dos conteúdos trabalhados.

A participante Tuna jogou os quatro níveis propostos, com quatro fases em cada um deles e cinco continhas em cada fase, em apenas uma hora. O participante Remo, apesar de ter alcançado êxito em todos os níveis, desenvolveu o jogo em 3 horas e 30 minutos, considerando, entretanto, um descanso de 20 minutos. Por último, o participante Paysandu jogou com o Contavox em uma hora e 30 minutos, alcançando êxito nos níveis de adição e subtração, não obtendo sucesso em multiplicação e divisão, desistindo do jogo na fase 3, quando as contas envolveram multiplicação, e na fase 4, quando as contas envolveram a divisão.

Como a pesquisa foi realizada em um contexto de pandemia as dificuldades dos estudantes foram extremamente evidenciadas. A ausência de atividades presenciais na escola e

a falta de uma habilidade adequada em relação ao uso das tecnologias em aulas remotas reforça a necessidade dos professores exercerem o poder da criatividade e do dinamismo, principalmente por meio dos jogos educativos para o aprimoramento do processo de aprendizagem de modo inovador.

Conclusão

A utilidade do jogo educativo Contavox na resolução de questões relacionadas às quatro operações fundamentais da matemática: Pela experiência obtida como educador da Rede Municipal de Educação de Belém/PA e com a realização da pesquisa com participantes cegos e não cegos, o jogo Educativo Contavox, tornou-se mais um meio de apropriação na utilização das quatro operações fundamentais da matemática. A falta de uma boa base para resolver problemas simples e complexos e o não uso da tabuada, impede que estudantes solucionem questões.

Com a participação desses estudantes, com e sem deficiência visual, percebemos que o Contavox respondeu à questão problema dessa pesquisa, não de forma a solucionar completamente inquietações relacionadas à resolução de contas, envolvendo as quatro operações fundamentais da matemática, mas sendo um importante meio para atrair esses estudantes para a aprendizagem prazerosa da matemática. Além do mais, cabe destacar a importância de um trabalho inclusivo, não deixando de considerar que cada ser humano possui suas potencialidades e limitações para o desenvolvimento do processo de aprendizagem. A transposição de sentidos, com o uso do Sistema Dosvox, por meio do jogo Educativo Contavox, assim, tornou-se um meio de absorção de conhecimentos matemáticos e, acima de tudo, de se pensar o ensinar de modo lúdico, dinâmico e cada vez mais humano, respeitando os limites e as peculiaridades dos estudantes em questão.

Com isso é importante que o poder público invista maciçamente no processo educacional, dando ênfase a constantes formações que fomentem a capacitação para o uso das tecnologias em aulas não presenciais.

Referências

BORIN, J. **JOGOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**: Uma estratégia para as aulas de matemática. 2. ed. São Paulo: IME-SP, 1996.

BORGES, J. A. **Dosvox**: um novo horizonte para deficientes visuais. Rev. Técnica do Instituto

Benjamin Constant, nº 03, 1997. José Antonio dos Santos Borges.

BORGES, J.A. **Do Braille ao Dosvox: diferenças nas vidas dos cegos brasileiros**. 2009. 343f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

CARDOSO, D. R.; D'ASCENZI, I. F.; MONSERRAT NETO, J. **DOSVOX: a História da Revolução entre os Cegos**. Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: http://intervox.nce.ufrj.br/DOSVOX/textos/historia_do_DOSVOX.pdf. Acesso em: 03 julho 2020.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2ªed. São Paulo: Ática, 1998.

GIL, A. C. (1994) **Como elaborar projetos de pesquisas**. São Paulo: Editora Atlas.

GIARETA, L. A. S. **O papel da tecnologia assistiva na inclusão digital dos portadores de deficiência visual**. In: I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DA UNAERP CAMPUS GUARUJÁ, 2004, São Paulo. Anais... São Paulo: UNAERP, 2004. Disponível em: <https://www.unaerp.br/index.php/documentos/836-o-papel-da-tecnologia-assistiva-na-inclusao-digital-dos-portadores-de-deficiencia-visual/file>>. Acesso em: 03 julho 2020.

SETUVAL, Francisco; BEJARANO, Nelson. **Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia**. Bahia, 2008. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1751.pdf>. Acesso em 12 de junho de 2021.

TRINDADE, D. C. **O lúdico na pedagogia com portadores de necessidades especiais - PNE's**. HOLOS, Ano 20. Outubro de 2004. UNESCO.

VALENTE, J. A. **As tecnologias digitais e os diferentes letramentos**. Revista Pátio. Porto Alegre, RS, v. 11, n. 44, nov. 2007.