O ENSINO DE ÁREA E PERÍMETRO PARA SURDOS COM O AUXÍLIO DO CONSTRUTOR DE ÁREAS.

Cleyton Bueno Silva Costa[1]

José Roberto Pereira da Silva[2]

Ítalo César Gomes de Moura[3]

João Paulo de Lima Rego[4]

Orientador: Everton Henrique Cardoso de Lira[5]

Resumo: A pesquisa surgiu da necessidade de dirigir o olhar ao cenário que compõe o contexto da escola inclusiva, para investigar de que forma a visualidade da pessoa surda pode contribuir para o ensino e aprendizagem de área e perímetro. A discussão dos resultados está distribuída em: determinação de sinais em Libras para as formas geométricas, reconhecimento de formas geométricas e o cálculo de área e perímetro de figuras geométricas planas. O plano desenvolvido esteve em sintonia com a perspectiva de educação matemática inclusiva, que considera e promove a geometria como algo importante na exploração do mundo das crianças, que torna possível a construção significativa do conhecimento geométrico. Deste modo, o Construtor de Áreas do Phet Colorado, mostra-se um recurso didático que contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico, pois pelo fato dos surdos terem uma facilidade incrível em manipular as novas tecnologias digitais, provendo a mediação do conhecimento, a estimulação à criatividade, a diminuição de barreiras comunicativas, além de estar associado no auxilio das etapas de construção do pensamento lógico-geométrico.

Palavras-chave: Matemática; Geometria; Surdez; Micromundo.

Introdução

Ao longo das últimas décadas a educação matemática tem passado por constantes transformações quanto às reflexões do seu processo de ensino e

[1] *Universidade Federal de Pernambuco,* ***cleytonbueno2010@hotmail.com***.
[2] *Universidade Federal de Pernambuco,* ***robertoufpemat@gmail.com***.
[3] *Universidade Federal de Pernambuco,* ***italomoura07@gmail.com***.
[4] *Universidade Federal de Pernambuco,* ***jpldlmrg@gmail.com***.
[5] *Universidade Federal de Pernambuco, Everton.ufpe@gmail.com*

aprendizagem. As tendências para o ensino de matemática objetivam apontar soluções para as problemáticas que se apresentam diante desse cenário.

Ao longo do processo de escolarização matemática, os alunos se deparam com situações onde é necessário o cálculo da área de uma figura plana. Em geral, concebem o resultado dessas questões através de repetidos exercícios com fórmulas prontas, porém não obtêm a compreensão das unidades concretas que dão significado aos cálculos utilizados para conseguir a resposta em forma de valor numérico (ARNOLDO JUNIOR, 2010).

Porém, ao longo dos anos e devido às reformas curriculares, muito dos conteúdos foram sucumbidos a partir do argumento de que não fazem sentido no cotidiano do aluno, como se tais conteúdos não fizessem parte da necessidade para o desenvolvimento das sociedades.

Entre os conteúdos de matemática ministrados nas escolas, a que mais desperta curiosidade nos alunos, devido ser possível visualizar espacialmente as figuras geométricas, é a própria geometria. Entretanto, ela tem perdido espaço no ensino do currículo escolar.

Por causa disto, muitos alunos que não demonstram uma concepção das etapas de desenvolvimento do pensamento lógico, as quais são necessárias para o ensino do conteúdo programático ao educando, tornam o processo de ensino-aprendizagem incoerente a alguns objetivos específicos que o educador deseja que ele alcance: a autonomia na construção do conhecimento e a apropriação da informação.

Neste processo a comunicação tem o papel essencial para que o aluno em vez de mecanizar fórmulas e expressões, passe a entender o conteúdo matemático, como o cálculo de área. Assim sendo, percebemos que quando temos alunos surdos, precisamos pensar metodologias e materiais de ensino que facilitem a observação do que é concreto do conceito.

É necessário, para que o aluno surdo compreenda o processo que envolve a aquisição do valor da área da figura determinada, uma aprendizagem mais significativa, que vise a ampliação do conhecimento lógico geométrico por parte do discente, propiciando o desenvolvimento de suas próprias etapas de conhecimento, construídas através de vivências em sala e fora dela.

Entretanto, para que isso ocorra, o professor deve estar atento à algumas dificuldades que possa encarar durante o processo de ensino, como, por exemplo, a comunicação.Tendo sempre por objetivo buscar modos de diminuir essas barreiras que existem entre aluno e professor, que dificulta ou impossibilita o ensino de matemática por falta de sinais específicos da área.

Todavia, ainda são tímidas as pesquisas sobre o ensino de matemática a alunos surdos (SILVA; BAZANTE, 2015), o que ocasiona por exemplo, poucas discussões metodológicas, e poucos materiais manipuláveis e objetos educacionais que sejam potencializadores do ensino para o aluno surdo, além disto percebemos em geral a insuficiência de sinais. E partindo dessa premissa, inseriu-se o uso do micromundo Construtor de Áreas (Figura 1), do programa Phet Colorado, como hipótese que este recurso auxiliaria no processo de ensino e comunicação, enriquecendo a aula, tornando construtiva a aprendizagem matemática pelo aluno com surdez, de modo que o envolva em todo momento no processo de ensino-aprendizagem, não o limitando a um mero observador, mas que ele seja um colaborador ativo na construção de seu próprio conhecimento por participar diretamente com resoluções de exercícios práticos desse objeto educacional.

Entende-se por micromundo "Sistemas compostos por objetos, relações e operadores transformando objetos e relações, podendo ser expandidos pela criação de novos objetos". (BELLEMAIN, 2002)

O Phet Colorado (figura 2) foi fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman. O projeto PhET Simulações Interativas da Universidade de Colorado Boulder cria simulações interativas gratuitas de matemática e ciências. As sims PhET baseam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e da descoberta.

Utiliza-se a ferramenta do micromundo, por estarmos em uma era de avanços tecnológicos, e dos surdos terem uma certa facilidade em manipular novas tecnologias digitais. Assim como diz Keski (2007), "a escola representa na sociedade moderna o espaço de formação não apenas das gerações jovens, mas de todas as pessoas".

A partir da utilização do Phet, trabalhando com o eixo da geometria, mostram-se os motivos pelo qual se escolheu seguem de acordo com a observação Fainguelernt(1999), que trata sobre o ensino da geometria e aponta algumas barreiras: a

primeira consiste no fato de que os professores não a dominam; a segunda remete ao professor, que ensina apenas a geometria euclidiana; e que o ensino da geometria consta no final do currículo ou como último conteúdo dos livros didáticos, o que pode mostrar uma desvalorização desse assunto e que, segundo a autora, poderia não ser alcançado.

Partindo dessa problemática ewcolhe-se o cálculo de área e perímetro de figuras planas para serem estudadas com os alunos surdos utilizando o Phet Colorado. Pretende-se buscar respostas, através de investigação, para o questionamento central da pesquisa: Como a utilização do Construtor de Áreas (Phet Colorado) pode ajudar no desenvolvimento do pensamento lógico geométrico de alunos surdos?

Através dessa e de outras perguntas, pretende-se averiguar como se dá o desenvolvimento do pensamento geométrico, em relação à diferenciação de figuras planas poligonais, e resolução de exercícios de área e perímetro pelos alunos na área de geometria. Anseia-se, além de auxiliando os discentes surdos na apropriação de conhecimentos geométricos, permitir que os estudantes (surdos e ouvintes) possibilidades de desenvolver atividades práticas com o uso deste objeto educacional e, posteriormente, esse métodos de ensino possam ser utilizados em Escolas Bilíngues.

Surdez e Educação Matemática

A relação Surdez e Matemática é uma temática em expansão, com muitos conteúdos a serem trabalhados e que podem produzir vários novos conhecimentos quando forem estudados. No entanto, é um campo que há escassez de pesquisadores que se disponham a pesquisarem sobre o tema. Entretanto, quando se busca sobre o referido assunto, encontram-se algumas pesquisas sobre Educação Matemática de Surdos.

Arnaldo Junior (2010) traz em seu desenvolvimento as mudanças significativas da educação matemática e, principalmente, a educação matemática de surdos, relatando as barreiras existentes que dificultam ou impossibilitam o ensino de matemática à esses discentes com especificidades. O autor discute sobre a falta de sinais específicos de Libras na área da matemática e a falta de profissionais que dominem a língua materna dos surdos tornando inviável a comunicação entre aluno surdo e professor. Visando derrubar algumas dessas barreiras, além disso, o autor apresenta um estudo que emprega um recurso manipulável e acessível: os simuladores do Phet Colorado. A pesquisa

utiliza-se deste material para o ensino de geometria para esses estudantes, a fim de analisar as etapas de desenvolvimento do pensamento geométrico e auxiliar o professor no processo de ensino.

E é partindo dessa idéia que se utiliza o recurso do Phet Colorado como ferramenta de ensino do calculo de área e perímetro, pois, como dito anteriormente, os surdos manipulam facilmente as novas tecnologias digitais e esse micromundo é uma inovação nos métodos de ensino matemático..

Salles (2013) contribui para o campo, ao em sua pesquisa, dirigir seu olhar ao cenário do aluno surdo, observando sua visualidade e considerando o ensino de geometria importante na exploração do mundo dele, até mesmo contribuindo pra o ensino de matemática, referenciando-se teoricamente em relação à educação nas escolas inclusivas. Os resultados reforçam a importância de estreitar a relação e colaboração mútua entre universidade e escola, com a finalidade de beneficiar o ensino aprendizagem dos surdos.

Percebe-se que estão sempre focados na mudança do ensino para alunos surdos, na forma de abordagem e desenvolvimento do conteúdo em sala de aula, buscando adaptá-los à sua língua, cultura e contexto, garantindo uma exposição significativa da componente curricular para o sujeito surdo.

Metodologia

Atendendo a que se pretende investigar a forma como o processo de aprendizagem dos alunos surdos em Geometria e Grandeza e Medidas, apoiado numa sequência de tarefas, com recurso Construtor de Áreas (figura 3), contribui para o desenvolvimento do raciocínio geométrico.

Propõe-se, um pré-teste em escolas públicas de educação básica que tenham em seu corpo discente alunos surdos, para detectar dificuldades e lacunas existentes em geometria plana, especificamente na parte de nomeação e classificação de figuras geométricas. Nesse teste será solicitado ao aluno que ele assinale a alternativa correta de acordo com a aparência global da figura: se esta possui as características de um polígono, a criança deve assinalá-la, caso contrário, o discente não fará nada. Posteriormente, após analisados os dados colhidos, dependendo do conhecimento que

os alunos mostraram conhecer sobre as definições das figuras planas poligonais, poderemos dar inicio ao ensino de área e perímetro com o auxilio do Construtor de Áreas, já que os alunos demonstram que conhecem as peculiaridades de cada polígono, diferenciando-os a partir disto.

Através de pesquisas de intervenção, utilizam-se o Micromundo Phet Colorado para ensinar, didática e ludicamente, o cálculo de área e perímetro de figuras planas poligonais regulares, buscando diminuir as barreiras que existem no ensino de matemática por causa da ausência de sinais específicos para a matéria, dificultando, assim, a total assimilação dos conteúdos expostos pelo docente e na comunicação entre os sujeitos do processo educacional (professor/aluno-surdo). Pois, segundo Barbosa (2009, p.418), "uma intervenção educacional apropriada, [...] alunos surdos superaram a sua própria previsão de desempenho no teste de matemática".

Partindo desse pressuposto, inseri-se o material manipulável com hipótese que o mesmo auxiliará no ensino dos discentes (surdo e ouvintes), enriquecendo suas aulas tornando-as mais didáticas e construtivas a aprendizagem matemática, pois os alunos deixarão de ser meros observadores e passarão a ser agentes ativos na construção do seu próprio conhecimento por meio desse objeto educacional.

Pretendeu-se investigar as formas de como se dá o processo de construção do conhecimento e as etapas que os alunos acompanham até a composição da lógica geométrica, na tentativa de intervir pedagogicamente com esses alunos a fim de auxiliá-los com sua aquisição de novos conceitos.

Nessa mesma perspectiva, Monteiro e Pompeu Jr. (2003) afirmam:

> "(...) os conceitos matemáticos podem se revelar de diferentes formas, dependendo do contexto. Desse modo, os alunos aprendem no cotidiano, na sua relação com o mundo. (...) bastando ao professor estimulá-los para que eles passem a compreender melhor os conceitos e talvez até aprimorá-los." (p.62).

As razões acima apontadas foram as principais para que os conceitos geométricos de área e perímetro fossem escolhidos para serem pesquisados, pois, ainda há uma separação entre o sujeito e o meio em que vive, não existindo uma contextualização na aplicação do conteúdo em sala.

Inicialmente, se utilizou de um questionário introdutório aplicado no início da aula, sobre tipos de polígonos e suas características, a fim de saber quais os conhecimentos e dificuldades ao se trabalhar com áreas de figuras. O questionário será composto por: (1) Título da Atividade: Identificação de formas geométricas planas. (2) Objetivos centrais: - identificar as formas geométricas planas; - nomear essas formas geométricas planas. (3) Tempo previsto para a atividade: 30 minutos. (4) Material necessário à atividade: - tangram, folha com questionário e o Construtor de Áreas.

Tendo sido aplicado o questionário, se realizou atividades didáticas planejadas para o desenvolvimento dos conceitos geométricos de área e perímetro. A 1ª atividade contará com as seguintes etapas: (1) Título da atividade: O conceito de área. (2) Objetivos centrais: - introduzir o conceito de área a partir de diferentes figuras geométricas encontradas nas caixas planificadas;- verificar a quantidade de papel ou papelão necessária para a construção dos diferentes sólidos planificados- e conseguir montar as mesmas áreas mostradas em papelão, no Simulador do Phet (3) Tempo previsto para a atividade: 30 minutos (4) Material necessário à atividade: questionário, caixas planificadas; - régua, tesoura e o Construtor de Áreas.

Nessa atividade o objetivo é a determinação da quantidade de papelão necessária para construção de cada caixa planificada. Para isso, necessita do conceito de área. Entendendo o que é área, os alunos irão mostrar no Simulador do Phet, diferentes áreas que foram descobertas através de perguntas contidas no questionário sobre o cálculo de superfícies.(Figura 5)

Trabalhou-se com o quadrado, em seguida com o retângulo. Para introduzir o conceito de área deve-se mostrar para o aluno que medir a área de uma figura plana nada mais é do que comparar a área dada com uma área tomada como padrão, por exemplo, em nosso caso, esta área padrão seria o cm^2, isto é, um quadrado com 1cm de lado, sendo sua área de $1cm^2$. O aluno utiliza o Construtor de Áreas para formar quadrados de 1cm de lado em número tal que estes sejam de tamanho de uma das faces do sólido cúbico planificado. Por exemplo, uma face do cubo planificado pode ter $28cm^2$. (Figura 6)

Em nossa 2ª atividade, trata-se de perímetro, e estará descrito da seguinte forma: (1) Título da Atividade: Perímetro de figuras planas. (2) Objetivos centrais: - Introduzir o conceito de perímetro. (3) Tempo previsto para a atividade: 30 minutos. (4) Material

necessário: caixas na forma cúbica, de paralelepípedo e o Construtor de Áreas.(figura 7 e 8)

Por final será proposto um pós-teste para averiguar se foi bem assimilado os conceitos de área e perímetro. O objetivo central do pós-teste é o de avaliar o que o aluno entendeu dos conceitos de área e perímetro trabalhado durante as Atividades Didáticas através da resolução de situações problemas. Para isso, serão propostos a eles 5 (cinco) questões tipo teste, cada uma delas contendo os cálculos utilizados para chegar ao resultado.

Considerações finais

Esperou-se que com a intervenção pedagógica em sala de aula, e com a utilização do Micromundo: Construtor de Áreas, do Phet Colorado, no ensino de área e perímetro, auxiliar os alunos à uma compreensão de um conceito mais significativo e mais prazeroso, tanto para ele quanto para o professor, pois além do discente que estará participando ativamente do processo de ensino-aprendizagem, tornando-se agente direto da construção do seu próprio conhecimento, o educador terá mais uma ferramenta como suporte na aplicação do conteúdo programado de geometria.

É esperado, na utilização de materiais didáticos alternativos para a construção dos conceitos geométricos de área e perímetro a partir da identificação de algumas figuras planas geométricas, que os alunos mostrem-se mais atentos e a seus reais significados e que os conteúdos de área e perímetro sejam melhores assimilados.

Os alunos surdos se utilizam naturalmente da capacidade viso-espacial para perceber o meio em que vivem e conceberem ideias dos processos que se dão em sociedade, principalmente em sala de aula, apresenta-se o Construtor de Áreas como uma ferramenta educacional que auxiliará o aluno na compreensão dos conceitos geométricos trabalhados pelo professor para a obtenção de valores numéricos das superfícies das figuras planas e assimilação de acordo com suas medidas (lados, circunferências).

Referências

ARNOLDO JUNIOR, H. **Estudo do desenvolvimento do pensamento geométrico por alunos surdos por meio do Multiplano no ensino fundamental**. 2010. 290 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Porto Alegre, 2010.

BARBOSA, H. Habilidades Matemáticas de Crianças Surdas da Educação Infantil. In: **8. Conferência Interamericana de Educação Matemática**, 2011, Recife. Anais do 8.CIAEM, 2011.

BARBOSA, H. O desenvolvimento cognitivo da criança surda focalizado nas habilidades visual, espacial, jogo simbólico e matemática. In: QUADROS, R. M.;STUMPF, M. R. (Org.). **Estudos Surdos IV**. Petrópolis: Arara Azul, 2009. p. 408:425.

BELLEMAIN, Frank. O paradigma do Micromundo. In: CARVALHO, Luiz M; GUIMARÃES, Luiz C. (Org.). **História e Tecnologia no Ensino de Matemática.** Rio de Janeiro: IME-UERJ, 2002. P.51:63.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação matemática:** representação e construção em geometria. Porto Alegre: Artmed, 1999.

KENSKI, Vani Moreira. **O novo ritmo da informação.** 2 ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MONTEIRO, A.; POMPEU Jr, G. **A Matemática e os Temas Transversais**. 1 ed. São Paulo: Moderna; 2003. 160p.

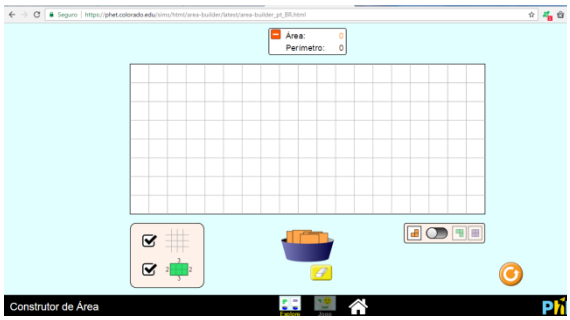
SILVA, J. J.; BAZANTE, T. M. G. D. **Análise das Produções de Educação Inclusiva nos Encontros Nacionais de Educação Matemática.** In: Anais do II Congresso Nacional de Educação. UFCG, Campina Grande, 2015.

ANEXOS

Figura 1 – Construtor de áreas

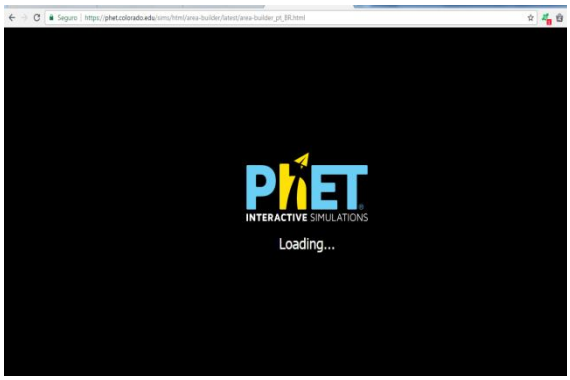
Fonte: phet.colorado.edu

Figura 2 – Construtor de áreas



Fonte: phet.colorado.edu

Figura 3 – Construtor de áreas

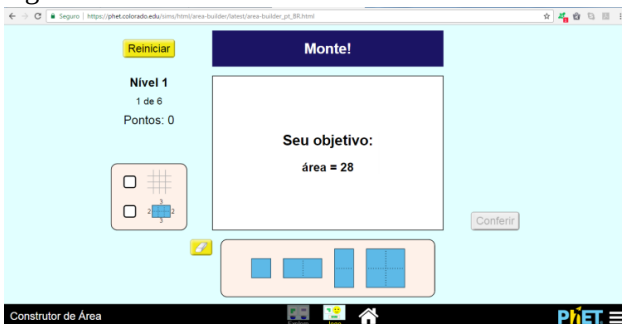


Fonte: phet.colorado.edu

Figura 4 – Construtor de áreas

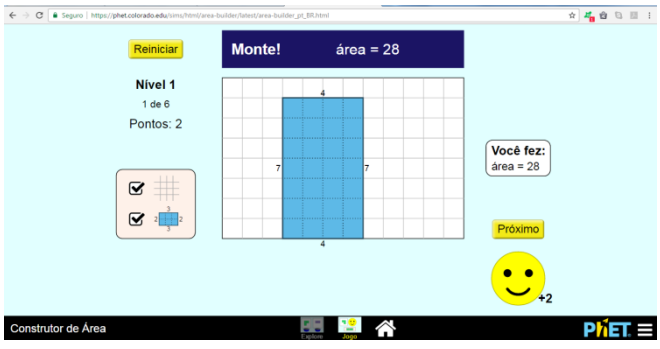
Fonte: phet.colorado.edu

Figura 5 – Construtor de áreas



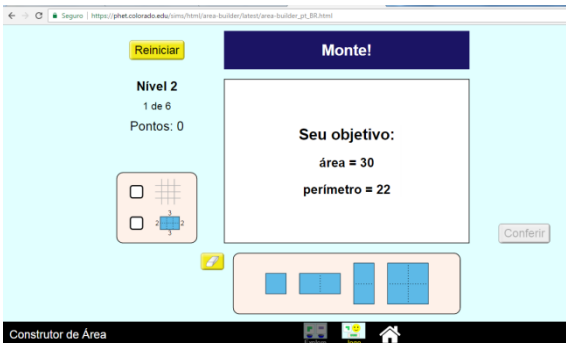
Fonte: phet.colorado.edu

Figura 6 – Construtor de áreas

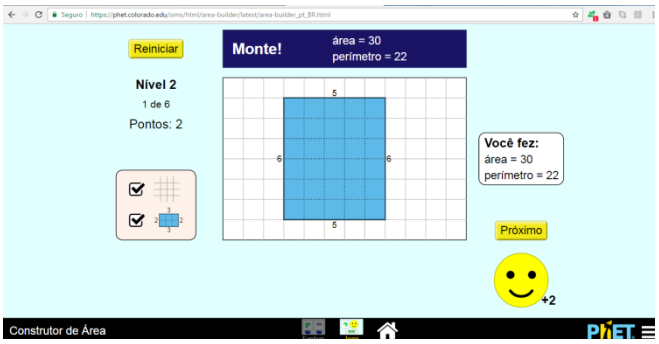


Fonte: phet.colorado.edu

Figura 7 – Construtor de áreas



Fonte: phet.colorado.edu



Fonte: phet.colorado.edu

Figura 8 – Construtor de áreas