

# LINGUAGEM LOGO E SUAS POTENCIALIDADES NA GEOMETRIA: APLICAÇÃO DE UM CURSO DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES

## LOGO LANGUAGE AND ITS POTENTIALITIES IN THE GEOMETRY: A TEACHERS TRAINING COURSE APPLICATION

Paola Costa Pureza<sup>1</sup>, Éder Julio Kinast<sup>2</sup>

**RESUMO:** Este artigo refere-se ao curso de formação de professores realizado em junho de 2021, ministrado como ação de extensão pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. O objetivo do curso, intitulado “Linguagem Logo Para Professores da Educação Básica” foi instrumentalizar os professores participantes sobre a linguagem Logo, fundamentada na teoria construcionista de Seymour Papert. Foram apresentados os principais comandos e procedimentos para criação de programas e as potencialidades da linguagem para as aulas de geometria plana. Devido a pandemia de Covid-19, o curso, de 40h, deu-se de forma online via encontros síncronos na plataforma Google Meet, com o ambiente virtual de apoio Moodle. Participaram 10 professores da rede básica de ensino que poderão multiplicar os conhecimentos abordados com os seus alunos nas escolas em que atuam. Ao final, os cursistas retornaram aos ministrantes feedbacks sobre a ação e externaram desejo em aplicar os conhecimentos adquiridos em suas turmas.

**Palavras Chaves:** Geometria. Logo. Formação de Professores.

**ABSTRACT:** This article refers to a Teachers Training Course held in June 2021, given as the extension program action by Rio Grande do Sul Statual University. The “Logo Language for Elementary School Teachers”, title of this course, aims give adequate tools to the participants teachers to deal with the Logo language which is based in the Constructivist theory of Seymour Papert. There were presented main commands and procedures for the creation of programs and language potentialities to plane geometry classes. Due to the Covid-19 pandemic period, the 40hs course held in online synchronic meetings by Google Meet platform and Moodle virtual support environment. Ten teachers from the elementary school who participated of this course will be able to multiply their knowledge acquired and work with their students in the school where they teach in. At the end of the course, all the participants gave feedback to their tutors about their actions in their school classroom and they also mentioned their desire in apply their acquired knowledge with their students.

**Keywords:** Geometry. Logo. Teacher Training.

## 1. INTRODUÇÃO

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é constante nas atividades cotidianas. Esse fato não se restringe apenas aos adultos, já que muitos adolescentes e crianças contam com aparelho de celular ou fazem uso de algum outro tipo de tecnologia, seja um computador ou videogame. Porém, a realidade das escolas públicas brasileiras está longe dessa evolução tecnológica, tendo em vista que numerosas instituições educacionais ainda carecem de informatização e, seu corpo docente, de formação e preparação para acompanhar essa evolução.

Nas aulas da disciplina de matemática, especificamente, a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) não se faz presente no processo de ensino e aprendizagem. Essa

<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-0298-4309>. Me. Paola Costa Pureza. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul/Uergs. Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática/PPGSTEM. Unidade de Guaíba. Rua Santa Maria, 2300. Jardim dos Lagos. CEP 92717-310. Guaíba/RS. Brasil. E-mail: paola-pureza@uergs.edu.br.

<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-5822-489X>. Prof. Dr. Éder Julio Kinast. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul/Uergs. Coordenador do Programa de Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática/PPGSTEM. Unidade de Guaíba. Rua Santa Maria, 2300. Jardim dos Lagos. CEP 92717-310. Guaíba/RS. Brasil. E-mail: eder-kinast@uergs.edu.br.

ausência é justificada pela não apropriação dos recursos tecnológicos durante a formação inicial e continuada dos docentes. Para Demo (2009) a falta de formação dos professores é atrelada ao ensino superior instrucionista e ao não uso das tecnologias, à falta ou pouco conhecimento e habilidade dos docentes em utilizá-las. Como justificativa para a não aplicação das TICs em aulas, Oliveira (2014) aponta o fato dos profissionais da educação preferirem se manter na zona de conforto do que utilizar a tecnologia como ferramenta de ensino. Para Valente (1999) é necessário gerar meios nos quais o educador seja estimulado a desenvolver os saberes sobre o próprio conteúdo e, ao mesmo tempo, auxiliado sobre como o computador pode ser integrado nos processos de ensino e aprendizagem.

Além da não utilização das TICs na aulas de matemática, percebe-se também, por parte dos professores, certa resistência em lecionar conteúdos de geometria, principalmente nos anos finais do Ensino Fundamental (EF), ocasionando desta forma, o abandono no ensino de geometria, como retratado no trabalho de Pavanello (1993). Lorenzato (1995, p.3), justifica a ausência deste ensino na Educação Básica pelo fato que “[...] muitos professores não detém conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas”. Já Nacarato e Passos (2003) discorrem sobre a deficiência na formação do professor como fator para não ensinar geometria desde os anos iniciais do EF.

Também é percebido uma quantidade significativa de alunos com dificuldades em aprender geometria. A partir desta problemática, concomitantemente com o ensino deficitário dessa unidade temática, aliado à resistência dos educadores quanto à utilização de recursos tecnológicos nas aulas de matemática, foi planejado e aplicado um curso de formação sobre a Linguagem Logo no formato de extensão, de forma online, destinado aos professores da Educação Básica no intuito de ampliar e difundir os conhecimentos dos professores de matemática, em especial, da rede de ensino da cidade de Guaíba/RS. Esta ação teve como objetivos instrumentalizar os participantes sobre as potencialidades do Logo em benefício da aprendizagem do aluno nas aulas de geometria e verificar a receptividade dos professores participantes sobre o desenvolvimento e aplicação do curso, bem como averiguar possibilidades de aplicação dos conhecimentos adquiridos na ação nas turmas em que os cursistas lecionam. Assim, foram desenvolvidos os conceitos históricos e filosóficos do Logo, os principais comandos e procedimentos para criação de programas e as potencialidades da linguagem para o ensino de geometria nos anos finais do EF. Além da possibilidade de utilização de um recurso tecnológico, que estimula o pensamento computacional, o curso apresenta uma alternativa para preparar os professores e adaptar as aulas de matemática conforme a Base Nacional Comum Curricular, quanto ao uso das TICs.

A definição pela Linguagem Logo se deu em virtude da sua forma de programação simples, disponibilidade de recursos gráficos, possibilidade de apresentação de desafios de geometria de forma divertida (VALENTE e VALENTE, 1988) e da teoria de aprendizagem na qual foi amparada – o construcionismo de Papert (1980). Em todas as interações, os participantes experimentaram a linguagem e usufruíram de suas potencialidades por meio do software XLogo. A definição pelo programa justifica-se à sua funcionalidade em Linux, já que os computadores dos laboratórios de informática das escolas públicas municipais de Guaíba possuem apenas este sistema operacional.

## **2. LINGUAGEM LOGO E A TEORIA CONSTRUCIONISTA**

Logo é uma linguagem computacional de programação, voltada para o ambiente escolar, desenvolvida por Seymour Papert, na década de 60, pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), e utilizada para comandar um cursor, representado muitas vezes por uma tartaruga, que desempenha a função de desenhar ou criar programas, possibilitando para o usuário um feedback ou retorno imediato. Seu objetivo é facilitar a comunicação entre o usuário e computador, por meio de comandos simples, construindo formas geométricas e desenvolvendo o raciocínio. Com a utilização desta

linguagem, ao comandar a tartaruga, o aluno se torna um construtor ativo de seus próprios conhecimentos, ganhando autonomia ao programar um computador, tornando-se capaz de pensar, refletir, construir e adquirir conceitos para novas ideias. “[...] a criança programa o computador. E ao ensinar o computador a “pensar”, a criança embarca numa exploração sobre a maneira como ela própria pensa. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram” (PAPERT, 1985, p. 35). Esta linguagem é fundamentada na teoria construcionista de Seymour Papert (1980) e, segundo o teórico, os conhecimentos são adquiridos e construídos por meio da experimentação aliada a um recurso computacional. O Logo é uma ferramenta que possibilita a construção do conhecimento pelo estudante, tornando-o protagonista do seu próprio aprendizado. No construcionismo é levado em consideração a aprendizagem individual de cada educando e o aluno aprende de acordo com suas próprias experiências. Para Motta e Silveira (2010, p.118), “[...] Papert deu ao Logo uma visão filosófica baseada na teoria piagetiana, que propõe um aprendizado calcado nas diferenças individuais, na reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem e na lógica do pensamento”.

Promover um curso de extensão sobre Logo destinado aos professores da educação básica com o objetivo de capacitá-los sobre a linguagem, vai ao encontro das ideias de Papert e da sua teoria, uma vez que o construcionismo implica na utilização de tecnologias no ensino. Para Valente (1996), devem acontecer condições para que o educador possa construir conhecimentos sobre como integrar técnicas computacionais a sua prática docente. Papert descreve que a ferramenta computacional apoia e colabora com o ensino e a aprendizagem, mas ela não acontece sem o papel do professor como mediador. É imprescindível a supervisão do professor durante o processo de ensino, e este deve apresentar domínio pela linguagem e capacidade de operar o computador (VALENTE, 1996).

### **3. CURSO DE EXTENSÃO - LINGUAGEM LOGO PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

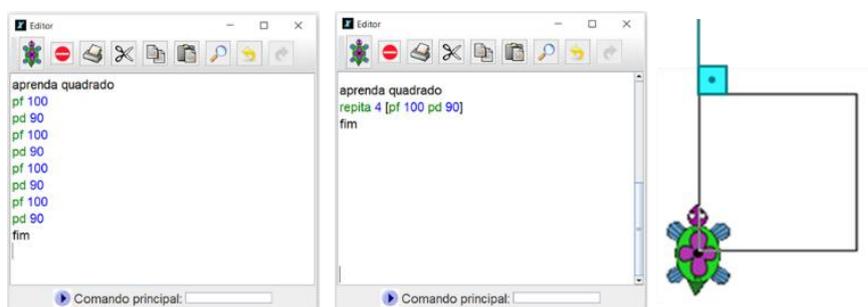
O trabalho descrito neste artigo refere-se a um Curso de Formação, no formato de extensão, ofertado pela Unidade em Guaíba, da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. A formação teve duração de 40 horas, estruturada em 12 aulas, ocorreu no período de 07 a 25 de junho de 2021. Com a impossibilidade de oferta do curso de forma presencial devido a pandemia de Covid-19, esta ação foi realizada no formato totalmente online com: 27 horas de forma síncrona, divididas em 9 encontros, realizados por meio de vídeo conferência pela plataforma Google Meet, das 19 horas às 22 horas, nas segundas-feiras, quintas-feiras e sextas-feiras; e 13 horas de forma assíncrona, por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle da UERGS. Como pré-requisitos para participar da formação, foi solicitado disponibilidade para frequentar os encontros síncronos, comprometimento para realizar as atividades assíncronas e posse de computador ou notebook pelos participantes, já que o software eleito para a realização da extensão, XLogo, não funciona em smartphones. O curso foi destinado aos professores de Matemática da Educação Básica e demais profissionais da educação interessados em metodologias alternativas de aprendizado de geometria. Participaram da formação na sua totalidade, 9 professores de matemática e 1 professora de arte. A oportunidade de participação de educadores não somente da disciplina de matemática, deu-se devido a convergência entre geometria e outras áreas do conhecimento, como por exemplo, entre geometria e arte ou geografia. Esta compatibilidade possibilita, além de desenvolver a expressão criadora do indivíduo, abrir caminhos para o exercício da imaginação e resolução de problemas que englobam o desenvolvimento do raciocínio matemático (SANTOS e BICUDO, 2015). O interesse da educadora da disciplina de arte em aprender Logo e futuramente trabalhar com os alunos, está no sentido de explorar as linguagens artísticas por meio do recurso computacional com os discentes, experienciando a criação e fruição artística.

#### 4. RELATO DE APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL E ANÁLISE DAS AULAS

A primeira aula do curso foi destinada à apresentação da ministrante e dos participantes da formação, dos objetivos do curso, do AVA Moodle da Uergs, do histórico da linguagem, e das potencialidades do Logo na aprendizagem de matemática. Após os participantes serem orientados, a partir do site <http://xlogo.tuxfamily.org>, a realizar a instalação do programa XLogo. Em seguida, foi apresentado aos cursistas o ambiente do software, os seus recursos e as primitivas iniciais para a utilização da linguagem (comandos). Os participantes se familiarizaram com a tartaruga, conhecendo seus principais comandos: de deslocamento (para frente e para trás a partir da quantidade de passos informado), de orientação (para direita e para esquerda a partir de um ângulo especificado); e de desenho (para se deslocar usando o lápis, borracha ou nada). Para introduzir os conhecimentos sobre ângulos, por exemplo, quanto à orientação, os cursistas deram ideias de como aplicá-las com seus alunos sem a utilização do computador, colocando o estudante no lugar da tartaruga, fazendo-o girar e se deslocar conforme orientação do professor.

Já a segunda aula da formação teve como objetivo a construção de polígonos regulares de qualquer número de lado. Foram abordados os operadores aritméticos e outros comandos importantes em Logo, como os comandos repita e contevezes (utilizados, por exemplo, para desenhar figuras geométricas sem a necessidade da escrita repetida dos comandos). Além desses comandos, foram apresentados aos participantes a criação de procedimentos (programas), definidos por grupos de comandos que podem ser escritos e alterados, sem que se precise reescrevê-los cada vez que se quer rodá-los ou executá-los.

Figura 01 – Construção do quadrado de lado 100 passos.



Fonte: Desenvolvido e criado pela autora (2021)

Na Figura 1, é mostrada a rotina para a construção de um quadrado de lado 100 passos da tartaruga e ângulo externo medindo 90 graus, sem a utilização do comando de repetição (rotina à esquerda) e com a aplicação do comando repita (rotina no centro da figura). A indicação do ângulo externo foi adicionada pela ministrante para mostrar aos participantes o ângulo externo girado pela tartaruga. Também nesta figura, visualiza-se, à direita, o resultado das rotinas quando executadas. Nota-se que ambas as formas de resolução do polígono quadrado, conforme visualizadas nas rotinas, geram o mesmo resultado. No entanto, a forma de escrita na rotina com o comando repita torna o procedimento mais simplificado, facilitando sua programação. Ao final desse encontro, foi constatado que os professores conseguiram construir outros polígonos regulares e entenderam o funcionamento do comando repita. Desta forma, é esperado que os extensionistas apliquem esses conhecimentos com seus alunos na construção de polígonos regulares por meio do Logo e que os estudantes possam criar procedimentos para executar o desenho de figuras com qualquer número de lados. Também nesta aula, os cursistas foram capazes de confeccionar figuras mais complexas a partir dos desafios propostos em cada atividade com ponto inicial de partida solicitado pela ministrante. Por fim, notou-se que os cursistas gostaram de cumprir os desafios do encontro e conseguiram fazer conexões com os conhecimentos abordados na aula anterior.

Na terceira aula do curso, o objetivo foi a utilização de cores em logo concomitante com a construção de polígonos regulares e identificação dos seus ângulos externos e/ou internos, bem como se suplementar ou complementar. Então, foram apresentados aos participantes comandos que permitem modificar a cor do fundo da tela e a cor do lápis por meio de códigos ou da escrita do nome da cor. Os comandos que possibilitam a mudança da espessura do lápis utilizado pela tartaruga também foram apresentados aos cursistas. Contudo, as tarefas com cores foram planejadas pela ministrante a partir de desafios matemáticos, como por exemplo, nas atividades abaixo, conforme Figura 2.

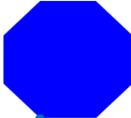
Figura 02 – Slide da Aula 3 com exemplos de atividades

**EXERCITANDO...**

**ATIVIDADE 1** - Crie os procedimentos com o comando repita para que a tartaruga construa os polígonos regulares abaixo, conforme as cores apresentadas, a partir do ponto inicial indicado em azul.



Quadrado



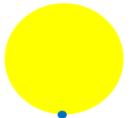
Octógono Regular



Dodecágono Regular

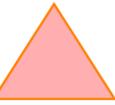


Hexágono Regular

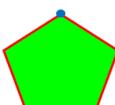


Círculo

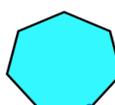
**ATIVIDADE 2** - Crie os procedimentos com o comando repita para que a tartaruga construa os polígonos regulares abaixo, conforme as cores apresentadas, a partir do ponto inicial indicado em azul.



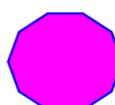
Triângulo Equilátero



Pentágono Regular



Heptágono Regular



Decágono Regular



Losango

Desafio!  
Sem ponto Inicial.

4

Fonte: Desenvolvido e criado pela autora (2021)

Para a realização destas tarefas, além da criação de programas com os comandos específicos para desenhar os polígonos regulares solicitados, foram revisitados com os participantes conhecimentos matemáticos sobre polígonos e ângulos (internos e externos; complementares e suplementares). Como desafio extra, para cada figura geométrica, era solicitado um ponto inicial de partida para iniciar sua construção. Durante a realização destas atividades, cada um dos participantes compartilhava sua tela e executava a construção de um dos polígonos solicitados. Os demais cursistas participavam assiduamente sobre qual ângulo girar a tartaruga, se complementar ou suplementar, dependendo do ponto de partida da figura. No final do encontro, os extensionistas demonstraram satisfação pelos conhecimentos adquiridos e comentaram sobre a importância de experimentar situações de aprendizado de forma divertida. Narraram também que as sugestões de atividades propostas no encontro podem ser aplicadas nas aulas de geometria para introduzir os conteúdos de polígonos regulares e ângulos complementares e suplementares de forma eficiente e com significado, o que não acontece com a utilização apenas do quadro, giz e aplicação de fórmulas.

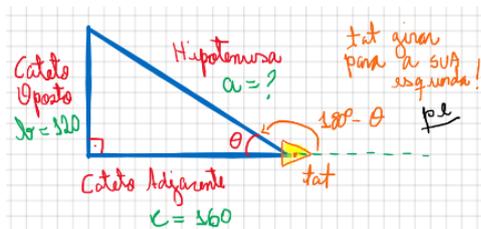
Na quarta aula foi solicitada, como tarefa assíncrona, a construção da bandeira da Islândia com base medindo 500 passos da tartaruga, centralizada na tela e com proporções e cores oficiais respeitadas. Como devolutiva dessa atividade, os extensionistas não relataram dificuldades em desenvolvê-la, porém nem todos utilizaram as cores oficiais da bandeira. Foram recebidos relatos também sobre a possibilidade de desenhar outras bandeiras em Logo, visto que, as bandeiras envolvem várias formas geométricas em sua formação.

No quinto encontro da extensão, foram introduzidos com os participantes a criação de procedimentos com variáveis de entrada e atividades sobre este tópico. Em Logo, o uso de variáveis é um recurso que oferece dinamismo no momento de executar algum procedimento (MANZANO, 2012). Os cursistas foram desafiados a escrever um procedimento para construção de qualquer polígono regular de lado genérico. Assim, após questionamentos e discussões, a rotina “aprenda

poligonoregular :n :tamanho repita :n [pf :tamanho pd 360/:n] fim” foi estabelecida. Neste procedimento, a variável número de lados do polígono regular foi representado por :  $n$  e a medida do seu lado, em passos da tartaruga, pela variável : *tamanho*. Após a escrita deste programa, a rotina era chamada pelo comando poligonoregular 14 40, por exemplo, o que indica que os valores 14 (lados) e 40 (passos) foram usados como parâmetros na construção da figura. Nas devolutivas sobre o encontro, em conversas informais com o grupo, alguns participantes expressaram vontade de introduzir esse tipo de atividade já nas turmas de sextos anos, pois geralmente o termo variável é abordado apenas no ano final do EF quando se trabalham funções.

A sexta aula da extensão teve como objetivo inicial contextualizar o uso da Linguagem Logo, concomitante com a aplicação de tópicos de geometria, conforme o documento norteador BNCC. Os tópicos de geometria envolvendo a construção de quadrados com suas diagonais, assim como a construção de triângulos retângulos com aplicação de suas relações métricas (em especial, o Teorema de Pitágoras) e trigonométricas (em especial, a função arco tangente), também são objetivos deste encontro. Após construções de quadrados com suas diagonais, os participante foram desafiados a desenhar um triângulo retângulo de catetos medindo 160 e 120 passos. Neste momento, foram realizadas discussões com os integrantes sobre quais estratégias utilizar para desenhar a hipotenusa após construídos os catetos. Os participantes concluíram que poderiam acessar a medida da hipotenusa pelo teorema de Pitágoras. Porém, para cumprir o desafio, concluíram que ainda era necessário saber qual ângulo que a hipotenusa fazia com algum dos catetos. Mais do que isto, do ponto de vista da tartaruga, ainda precisavam saber o ângulo externo de giro. Após debates, alguns participantes mencionaram a utilização das relações trigonométricas no triângulo retângulo, porém não lembravam como usá-las para determinar a medida do ângulo. Então, foi realizada uma revisão deste conteúdo, com o auxílio de uma mesa digitalizadora para desenho, de forma conjunta entre os cursistas com a moderação da ministrante, conforme Figura 3. Isto possibilitou que eles concluíssem que o ângulo de interesse era o suplementar ao ângulo  $\theta$ .

Figura 03 – Recurso usado para ilustrar o ângulo suplementar ao ângulo  $\theta$ .



Fonte: Desenvolvido e criado pela autora (2021)

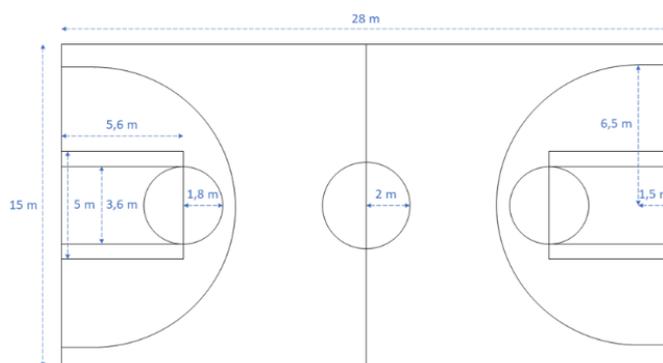
Em sequência, foi discutida com os integrantes a forma de aplicação da função tangente, importante para o desenvolvimento de todas as questões solicitadas nesta etapa. Então, antes de traçar o segmento correspondente à hipotenusa pela linha de comando *pf raizq 120\*120+160\*160*, foi abordada a sintaxe *pe 180 - atan 120/160* de modo que os extensionistas pudessem absorver todo o seu significado (o comando *pe* significa “para esquerda” e demanda um giro da tartaruga para a esquerda, enquanto o comando *atan CO/CA* denota a função arco tangente do cateto oposto ao ângulo  $\theta$  sobre o cateto adjacente). No final da aula, alguns professores relacionaram as atividades sobre o triângulo retângulo aos conteúdos do Ensino Médio, questionando-se como aplicá-los, assim, expandindo os conhecimentos adquiridos na extensão para outro nível de ensino.

No decorrer desta sétima aula, conteúdos sobre círculo, circunferência, coroa circular, setores circulares e círculos concêntricos foram desenvolvidos em Logo. A partir do questionamento sobre qual procedimento escrever para a construção de um círculo (ou circunferência) pela tartaruga, diálogos envolvendo estratégias de resolução foram realizados. Da forma como os alunos provavelmente fariam, os cursistas sugeriram a utilização dos comandos *pf* e *pd* – comandos básicos

do Logo –, já que se depararam com um problema que, de imediato, não sabiam como solucionar. Como estratégia, partiram para algo que já conheciam e desta forma, realizaram as conexões e “brincaram” com a tartaruga, colocando-se no lugar dela, assumindo o papel de criança e utilizando o próprio corpo como referencial ou como a tartaruga. Assim, chegou-se na escrita do comando *repita 360 [pf 1 pd 1]*, que nada mais é que aplicar, 360 vezes por meio do comando *repita*, os comandos *parafrente 1 passo* e *paradireita 1 grau*. Após execução do comando, verificou-se o resultado feito pela tartaruga: desenho de uma circunferência de perímetro (comprimento) medindo 360 passos. Os participantes também comentaram sobre a importância de compreender que a figura delineada pela tartaruga ao utilizar esse comando, é um polígono regular de 360 lados (no caso uma circunferência) de lado medindo 1 passo e ângulo externo medindo 1 grau. A partir deste desenho, os extensionistas chegaram no seguinte questionamento: como construir círculos (ou circunferências) de tamanhos diferentes, ou seja, com medidas específicas para o raio ou para o perímetro? Então, foram solicitadas construções de outras circunferências com medidas estabelecidas para o raio e para o comprimento da circunferência.

Na oitava aula, como tarefa assíncrona, foi solicitada a construção da quadra de basquete padrão NBA, conforme Figura 4. Alguns cursistas relataram dificuldades em construir a quadra devido a imprecisão do Logo em trabalhar com valores decimais, e por isso, acabaram por fazer desenhos aproximados nas junções dos semicírculos.

Figura 04 – Quadra Padrão NBA



Fonte: Desenvolvido e criado pela autora (2021)

A nona aula teve como objetivo a construção de polígonos inscritos e circunscritos na circunferência. Alguns extensionistas apresentaram desconforto com as atividades propostas no encontro, já que não são professores de Ensino Médio e relacionaram a proposta do encontro exclusivamente para os docentes desse nível de ensino. Assim, no decorrer do encontro, foram realizadas sugestões de aplicações das atividades de modo a contemplar ambos os níveis, Fundamental e Médio. Porém, de toda forma, considera-se que se chegou a um ótimo nível de discussão destes conteúdos em um curso de formação com professores da Educação Básica. As dificuldades apresentadas por alguns dos participantes ilustra que cursos como este são essenciais para a formação continuada dos docentes.

Nesta décima aula, além de apresentar aos professores participantes os comandos para inserir (eixo e grade) ou ocultar os eixos cartesianos e grade (semeixo e semgrade), também foram introduzidos o comando ponto e os comandos mudapos e mudexy, comandos que permitem o deslocamento da tartaruga pela janela gráfica do XLogo. Estes tópicos foram abordados no curso, visto que nos livros didáticos utilizados nas escolas, as habilidades propostas para o plano cartesiano estão inseridas dentro da unidade temática geometria em todos os níveis dos anos finais do EF. Desta forma, as atividades deste encontro envolviam a construção de figuras geométricas a partir das coordenadas dos seus vértices, das suas dimensões ou a partir de um ponto específico para o centro do polígono.

Conteúdos matemáticos como ponto médio e distância entre dois pontos também foram trabalhados e sugeridos pelos cursistas como estratégia de resolução dos desafios propostos. Também no encontro, os extensionistas relataram exemplos de atividades que podem ser feitas nas suas turmas dos anos finais, adaptando as atividades propostas no curso para cada nível de ensino.

Na décima primeira aula da extensão, os extensionistas conheceram o comando rotule que permite acrescentar rótulos (textos ou números) nas figuras construídas. Também foi abordado o uso de variáveis e funções de retorno (retornam um valor a partir de parâmetros de entrada). As funções de retorno geraram um grande debate com “recordações” por parte dos alunos sobre muitas rotinas que poderiam ser alteradas ao longo do curso. Para abordar novamente o tópico sobre as rotinas com parâmetros de entrada, os extensionistas foram provocados a reescrever diversas rotinas com pequenas alterações. Isto para chegarmos a conclusão de que poderíamos ter uma forma de escrever uma rotina “genérica” para algum desafio, que pudesse apresentar resultados em função de parâmetros na chamada da rotina. A assimilação foi facilitada, pois já havia sido tratada dos parâmetros para funções. Este tipo de rotina envolve planejamento e capacidade de abstração e serviu para que o grupo ampliasse suas habilidades de pensamento computacional.

A última aula apresentou como atividade assíncrona o desafio de reproduzir, em Logo, alguma obra de arte escolhida pelo cursista. Percebeu-se, nas devolutivas, que os extensionistas: esforçaram-se para realizar o desafio; gostaram de desenvolver a atividade; sentiram-se desafiados ao cumprir a tarefa; utilizaram de várias figuras geométricas na reprodução da obra; e, modelaram em Logo as obras originais de forma satisfatória.

Verificou-se com a realização da formação que os objetivos estipulados quanto instrumentalizar os participantes sobre as potencialidades da linguagem e verificar a receptividade dos professores participantes sobre o desenvolvimento e aplicação do curso foram alcançados. Os 10 extensionistas participaram assiduamente das atividades propostas, aplicaram os conhecimentos adquiridos ao cumprir os desafios estipulados, assimilaram e contextualizaram os tópicos abordados no curso com os conteúdos de matemática trabalhados nas suas turmas e interagiram entre si durante todo o período da extensão.

No término do curso, foi solicitado a devolutiva dos cursistas sobre o desenvolvimento da ação por meio de um depoimento sobre pontos positivos e negativos da formação. Quanto aos aspectos positivos, percebeu-se a receptividade da linguagem, da metodologia proposta, da explicação da ministrante, da produção e organização do material e do modo como as aulas foram preparadas, conduzidas e aplicadas. Os extensionistas narraram que as expectativas que possuíam ao iniciar a extensão foram superadas. Como aspecto negativo, os participantes concluíram que o tempo foi escasso para as diversas possibilidades a serem exploradas no uso do Logo. Os cursistas foram indagados sobre suas ações futuras quanto à utilização da linguagem Logo e a possibilidade de aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos nos encontros com os alunos nas turmas em que lecionam. Eles demonstraram pretensão em multiplicar os conhecimentos adquiridos, tanto nas aulas de matemática, quanto em projetos interdisciplinares nos diferentes níveis do EF. Apresentaram também, entusiasmo em incorporar a linguagem nos seus planos de aula no intuito de diminuir as dificuldades dos alunos quanto aos conteúdos de geometria.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado neste artigo no modelo de curso de extensão é o resultado da aplicação do Produto Educacional desenvolvido no Programa de Pós - Graduação em Docência Para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Guaíba, necessário para sua conclusão. O material didático-pedagógico produzido está disponibilizado, sob licença Creative Commons, em repositório da CAPES, eduCAPES, pelo link <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/643962>. Esse trabalho, cujo processo já foi validado, fez

parte da dissertação “Recursos didáticos com a linguagem Logo para aprendizagem de geometria no ensino fundamental”, disponibilizada no endereço <https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/2610>.

A escolha pela linguagem Logo como ferramenta para aplicação do curso aos professores, deu-se pelas potencialidades para as aulas do componente curricular de matemática. Esta proposta de linguagem exercita diferentes habilidades para a consolidação de competências desta disciplina, já que na utilização do Logo, o indivíduo exercita o pensamento e a prática concomitantemente. Isto foi observado quando os participantes exclamavam ideias de aplicações em suas aulas, a partir de construções e desafios vencidos.

Em todo o período de desenvolvimento do curso de extensão relatado neste artigo, almejou-se propiciar situações aos participantes com o objetivo de facilitar, ou seja, de favorecer possibilidades para a construção de conhecimentos de geometria por intermédio de uma ferramenta lúdica de aprendizagem. Espera-se que os conhecimentos adquiridos e compartilhados entre todos os envolvidos nesta ação, sejam aplicadas nas suas escolas em benefício de uma educação de qualidade. Deseja-se também, que os professores participantes que vivenciaram e usufruíram das potencialidades do Logo, repensem e reflitam sobre suas práticas pedagógicas adotadas até o momento.

## REFERÊNCIAS

- DEMO, P. **Educação hoje: “novas” tecnologias, pressões e oportunidades**. São Paulo: Atlas, 2009.
- LORENZATO, S. A. Por que não ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista**, Campinas (SP), n.4, p. 3-13, jan.-jun. 1995.
- MANZANO, J. A. N. G. **Linguagem Logo: programação de computadores: princípio de inteligência artificial**. São Paulo: All Print Editora, 2012.
- MOTTA, M. S.; SILVEIRA, I. F. Contribuições de SuperLogo ao ensino de geometria. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v.13, n.1, p.115-127, jan.-jun. 2010.
- NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores**. São Carlos: EdUSFCar, 2003.
- OLIVEIRA, F.T. **A inviabilidade do uso das tecnologias da informação e comunicação no contexto escolar: o que contam os professores de matemática?** Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2014.
- PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense s.a., 1985.
- PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas**. New York: Basic Books Inc. Publishers, 1980.
- PAVANELLO, R. M. (1993). O abandono da geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, Campinas (SP), n.1, p.7-17, 1993.
- SANTOS, M. R.; BICUDO, M. A. V. Uma experiência de formação continuada com professores de Arte e Matemática no ensino de Geometria. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 1329-1347, dez. 2015.
- VALENTE, J.A. (org.). **O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1996.
- VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.
- VALENTE, J. A.; VALENTE, A. B. **LOGO: conceitos, aplicações e projetos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.