

Ensino-Aprendizagem-Avaliação aliada ao uso de softwares: potencialidades para o ensino de Trigonometria

*Teaching-learning-evaluation allyed to the use of software: potentiality for
teaching Trigonometry*

*Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación aliada al uso de softwares:
potencialidades para la enseñanza de la Trigonometría*

Ingrid Pereira da Silva (ipsingrids@gmail.com)
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

Maria Arlita da Silveira Soares (mariasoares@unipampa.edu.br)
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

Resumo: Este trabalho tem por objetivo analisar como se desenvolvem as etapas da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação *através* da Resolução de Problemas, na aplicação de uma sequência de problemas de Trigonometria, utilizando tecnologias digitais como recurso. A escolha metodológica é de uma pesquisa qualitativa na forma de estudo de caso. A produção de dados deu-se por meio da elaboração e desenvolvimento de uma sequência de problemas com estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual. Durante a análise dos dados concluiu-se que foram desenvolvidas aulas em que os estudantes participaram ativamente na construção de seus conhecimentos, elaborando e testando conjecturas, discutindo relações e buscando generalizar os conteúdos/conceitos de Trigonometria. Entende-se que uso do recurso tecnológico foi fundamental para que os estudantes tivessem autonomia para trocar ideias e discutir com os colegas, durante a resolução dos problemas. Porém, observou-se que as situações propostas precisam ser organizadas de modo que a elaboração de generalizações seja incentivada, caso contrário, tornam-se exercícios ao invés de problemas.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Trigonometria.

Abstract: This work aims to analyze how the Teaching-Learning-Assessment methodology stages are developed through Problem Solving, in the application of a Trigonometry problems sequence, using digital technologies resources. The adopted methodology is a qualitative research as a case study. The data production took place through the elaboration and development of a problems sequence with 2nd year High-School students from a state school. During the data analysis it was concluded that the developed classes allowed students to actively participate in the construction of their knowledge, elaborating and testing conjectures, discussing relations and seeking to generalize the contents/concepts of trigonometry. It is understood that the use of technological resources was essential for students to have the

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

autonomy to exchange ideas and colleagues discuss, during problem solving. However, it was observed that the proposed situations need to be organized so that the elaboration of generalizations is encouraged, otherwise, they become exercises instead of problems.

Keywords: Problem solving; Trigonometry; Digital Technologies.

Resumen: Este trabajo pretende analizar cómo se desarrollan los pasos de la metodología Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación a través de la Resolución de Problemas, en la aplicación de una secuencia de problemas de Trigonometría, utilizando tecnologías digitales como recurso. La elección metodológica fue una investigación cualitativa en forma de estudio de caso. La producción de datos se produjo a través de la elaboración y desarrollo de una secuencia de problemas con alumnos de 2º de bachillerato de un colegio público. Durante el análisis de los datos se concluyó que se desarrollaron clases en las que los alumnos participaron activamente en la construcción de sus conocimientos, elaborando y probando conjeturas, discutiendo relaciones y tratando de generalizar los contenidos/conceptos de trigonometría. Se entiende que el uso de recursos tecnológicos fue fundamental para que los alumnos tuvieran autonomía para intercambiar ideas y discutir con sus compañeros durante la resolución de los problemas. Sin embargo, se observó que las situaciones propuestas deben organizarse de forma que se fomente la elaboración de generalizaciones, ya que, de lo contrario, se convierten en ejercicios en lugar de problemas.

Palabras clave: Resolución de problemas; Trigonometría; Tecnologías digitales.

1. INTRODUÇÃO

Métodos e teorias que buscam melhorias no ensino e aprendizagem de conceitos e conteúdos matemáticos têm sido, há muito tempo, estudados. Porém, nem todos priorizam um ensinar baseado nas experiências vivenciadas pelos estudantes e que assim, os façam pensar matematicamente. Neste sentido, defende-se a metodologia de Resolução de Problemas (RP)¹ como perspectiva metodológica capaz de colocar os estudantes no centro do processo de ensino, estimulando-os a pensar matematicamente frente a um problema que, inicialmente, não conhecem os métodos de resolução.

Entende-se que aliar o uso de tecnologias a RP, pode trazer contribuições para o ensino de conceitos matemáticos, uma vez que, segundo Basso e Notare (2015), o surgimento dos recursos tecnológicos favoreceu a evolução da Educação Matemática, tornando problemas e ideias mais acessíveis diante das novas formas de representar e manipular objetos

¹ Será utilizado o termo Resolução de Problemas, com RP maiúsculos quando se referir a metodologia e resolução de problemas, com rp minúsculos, quando se referir ao ato de resolver problemas.

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

matemáticos, abrindo assim novas possibilidades para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Segundo um levantamento de dados realizado por Souza, Neto e Blanco (2019) a Tecnologia Digital mais utilizada nas instituições escolares e sinalizada em trabalhos científicos entre os anos de 2008 a 2018, é o computador. No presente artigo, aliou-se a RP aos recursos tecnológicos tais como: simulador online *Tour Trigonométrico* e software *GeoGebra* no desenvolvimento de atividades com 14 estudantes do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino. Nesta direção, buscou-se trabalhar com conceitos da Trigonometria, e almejando a participação ativa dos estudantes, com aulas dinâmicas, capazes de fazer com que reflitam e relacionem o que estão aprendendo com conteúdos/conceitos já abordados. Isto possibilitaria a construção de seus próprios conhecimentos. Além disso, buscou-se abranger as recomendações dos documentos oficiais, pesquisas na área da Educação Matemática e necessidades da turma escolhida.

Este texto apresenta um aprofundamento e ampliação das discussões dos resultados produzidos nessa prática pedagógica, realizadas no grupo de pesquisa. Importante destacar que se trata de um recorte, visto que expõe a análise da atividade cujo recurso foi o simulador online *Tour Trigonométrico*.

Revista Insignare Scientia

2. ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E DO USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

Diante da necessidade de superação de práticas pedagógicas e métodos de ensino que não promovem o envolvimento dos estudantes na realização das atividades, sugere-se que sejam propostas situações em que estes tornem-se responsáveis por sua própria aprendizagem. Assim, o professor busca por perspectivas teórico-metodológicas que possibilitem aos estudantes o protagonismo no processo de construção de seu próprio conhecimento, com a disponibilização de recursos adequados para que possam solucionar problemas, por exemplo, softwares de Matemática Dinâmica (ONUCHIC; ALLEVATO, 2014).

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

A RP é uma das perspectivas metodológicas sugeridas por diferentes documentos curriculares (BRASIL, 1998; BRASIL, 2006; NCTM, 2008²; PORTUGAL, 2007) e pesquisadores (ALLEVATO, 2005; ONUCHIC; ALLEVATO, 2014; ONUCHIC, 2012; VAN DE WALLE, 2009) para um ensino eficaz de Matemática. Esta metodologia traz implícita a ideia de que os conceitos matemáticos são significados pelos estudantes quando estes são desafiados a resolver problemas e trabalhar para desenvolver estratégias de resolução (BRASIL, 1998). Ao tratar de Trigonometria, os documentos curriculares enfatizam que, o ensino de conteúdos/conceitos referentes a este campo envolve a utilização e interpretação de modelos para resolução de situações-problema que tratam, por exemplo, da medição de distâncias inacessíveis. Os documentos também sinalizam que os estudantes devem reconhecer que o uso de relações trigonométricas, em diferentes épocas, contribuiu para a construção do conhecimento tecnológico e científico. (BRASIL, 2002).

Allevato e Onuchic (2014) consideram que, o objetivo da resolução de problemas é conduzido pela função que o professor emprega a ela. Assim, destacam-se três objetivos: ensinar *sobre* resolução de problemas; ensinar *para* resolver problemas e ensinar *através* da resolução de problemas. Quanto a ensinar *sobre* resolução de problemas, as pesquisadoras consideram como um novo conteúdo, que tem como foco orientar os estudantes a resolver problemas de forma padronizada, com uma única estratégia para qualquer tipo de conteúdo abordado. Neste modelo, percebe-se fortes sinais de que repetir leva ao sucesso e considera-se que os problemas têm uma única estratégia de resolução. Porém, diante do percorrido até aqui, entende-se que ensinar pela repetição não promove a participação ativa dos sujeitos na construção de seus próprios conhecimentos matemáticos.

No ensinar *para* resolver problemas, o eixo de sustentação está na Matemática e não na resolução de problemas. Assim, preocupa-se apenas com a habilidade de transferir problemas de um contexto para outro. Por considerar que problemas só servem para dar significado prático a teoria, essa concepção pode fazer com que os estudantes acreditem que a resolução de problemas só pode ser realizada após a introdução de novos conceitos e não como uma metodologia capaz de construir novos conhecimentos. (ALLEVATO, 2005; ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

² O documento do NCTM utilizado foi o “Princípios e Normas para a Matemática Escolar”, traduzido pela Associação de Professores de Matemática de Portugal, em sua 2ª edição de 2008.

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

E por fim, quando o objetivo é ensinar *através* da resolução de problemas, o ponto de partida para a construção e ampliação de conceitos é o próprio problema. Ou seja, prioriza-se um ambiente investigativo, no qual o processo de ensino começa pela resolução de um problema. Esta concepção entende os estudantes como protagonistas no processo de construção de seu próprio conhecimento, prioriza a atribuição de sentido ao que é realizado em sala de aula e possibilita o uso das outras duas concepções. Para dar início a esse processo, que começa pela proposição de um problema, é preciso que o professor proponha questões que levem em consideração os conhecimentos anteriores dos estudantes, para que não sejam afetados por lacunas de seu conhecimento. (ALLEVATO, 2005; ALLEVATO; ONUCHIC, 2014). Considera-se que ao ensinar matemática *através* da resolução de problemas, são favorecidos os processos interativos, a relação professor-aluno, as discussões, a argumentação, a cooperação e os estudantes dão sentido ao que aprendem, pois estão envolvidos em cada etapa do processo de construção do conhecimento.

Pesquisadores da RP (ALLEVATO, 2005; VAN DE WALLE, 2009; ALLEVATO; ONUCHIC, 2014) recomendam que, o encaminhamento do trabalho em sala de aula nesta perspectiva metodológica, deve priorizar algumas etapas, a saber: (1) organização do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro das resoluções na lousa, (7) plenária, (8) busca de consenso, (9) formalização do conteúdo; (10) proposição e resolução de novos problemas (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

De acordo com as etapas supracitadas o professor seleciona, elabora ou constrói junto com a turma um problema que conduz o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos programados para aquela aula. O problema selecionado visa construir um novo conhecimento, logo, não pode apresentar uma solução imediata e caso seu método de resolução seja conhecido pela turma, este deve ser revisto. Apresentado o problema, é importante deixar um tempo para que os estudantes leiam e tentem entendê-lo individualmente, a fim de que reflitam, observem a linguagem matemática e desenvolvam a sua própria concepção a respeito. Após esta etapa, com a turma dividida em grupos, é realizada uma nova leitura, assim como discussões coletivas. Neste momento, o professor auxilia os estudantes na compreensão do problema e em dúvidas referentes a problemas secundários, porém as ações

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

são de responsabilidade dos grupos, sem que o professor interfira. (ALLEVATO, 2005; VAN DE WALLE, 2009; ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Dando seguimento, os estudantes nos grupos trabalham na busca por soluções para o problema que os conduzirá ao conhecimento matemático esperado com a aula. É o momento em que a expressão escrita se sobressai nas ações da turma, pois para chegar a uma solução, precisarão da linguagem matemática e de representações como desenhos, gráficos, tabelas, esquemas ou observações e movimentações em softwares. Salienta-se que, o professor é apenas observador neste momento, auxiliando sobre utilização de técnicas operatórias já conhecidas, linguagem matemática e estimulando a interação. Mas em nenhum momento o professor fornecerá respostas prontas ou desconfiará das habilidades/capacidades dos estudantes. Após todos chegarem a resultados, sejam eles corretos ou não, um representante de cada grupo vai até a lousa, registra as respostas obtidas e assim inicia-se uma discussão orientada pelo professor, na qual a turma é incentivada a expor e defender suas ideias, destacando como obtiveram suas soluções. Em sessão plenária, finalmente, os estudantes em um esforço conjunto, avaliam suas respostas em busca de um consenso sobre a melhor solução. Estas etapas devem ser as mais valorizadas, pois é nelas que a aprendizagem se manifesta, visto que ocorre aperfeiçoamento da leitura e escrita matemáticas e a construção do conhecimento se intensifica. (ALLEVATO, 2005; VAN DE WALLE, 2009; ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Durante a etapa de formalização, o professor registra na lousa a apresentação formal dos conceitos estudados de forma organizada e estruturada em linguagem matemática, destacando todos os princípios e procedimentos envolvidos. Ainda, quando necessário, faz demonstrações e explicações das técnicas operatórias utilizadas. Por fim, são propostos novos problemas relacionados ao problema inicial, zelando-se pela avaliação contínua, pois considera-se que, além de consolidar as aprendizagens construídas durante a busca de soluções, é possível analisar se todos os conceitos estudados foram compreendidos e os estudantes conseguem transpor os mesmos para novos contextos. Destaca-se que neste momento, podem ser utilizados tanto o ensino *sobre* resolução de problemas, como o ensino *para* a resolução de problemas, sem prejuízo a metodologia adotada, uma vez que a concepção do ensino *através* da resolução de problemas permite o uso das outras duas abordagens. (ALLEVATO, 2005; VAN DE WALLE, 2009; ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

Allevato e Onuchic (2014), fundamentadas em pesquisadores que defendem o ensino *através* da resolução de problemas (VAN DE WALLE, 2009; CAI; LESTER, 2012), entendem que esta metodologia possibilita que ocorram, de forma simultânea, ensino, aprendizagem e avaliação. As pesquisadoras compreendem a RP como uma Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação. Nesta metodologia, não é ignorado o que os estudantes trazem consigo para as aulas, pois o ensino começa onde os estudantes estão e não onde o professor está. Além disso, “a avaliação se realiza integrada ao ensino e à aprendizagem, pois nessa metodologia o professor tem a oportunidade de perceber constantemente as condições e conhecimentos que os alunos possuem [...]” (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 47).

Para que o trabalho com problemas se torne viável é necessário, conforme Smole, Diniz e Milani. (2007, p.13), “ampliar as estratégias e os materiais de ensino e diversificar as formas e organizações didáticas para que, junto com os alunos, seja possível criar um ambiente de produção ou de reprodução do saber”. Assim, neste trabalho, as tecnologias digitais foram utilizadas como recurso, tendo em vista que favorecem a simulação de situações matemáticas, o estudo de problemas, a elaboração de conjecturas, além de propiciar a investigação e dar lugar ativo aos estudantes nos processos de ensino de Matemática (ALMIRO, 2004).

Pesquisadores da Educação Matemática (PREUSSLER; GRANDO, 2009; PEDROSO, 2012; BASSO; NOTARE, 2015) sinalizam que, o uso de tecnologias digitais contribui para a compreensão dos conteúdos/conceitos relacionados a Trigonometria, pois trazem para a sala de aula representações que anteriormente eram inacessíveis, mas agora podem ser manipuladas/movimentadas sob diferentes perspectivas, mobilizando novas possibilidades para o pensamento matemático. Porém, os pesquisadores pontuam que, para a tecnologia mudar o ambiente de ensino é necessário formular problemas que potencializem o seu uso e auxiliem os estudantes a pensar sobre como resolvê-los, pois utilizar ambientes digitais apenas como uma forma de facilitar o trabalho do professor não garante contribuições para o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes.

Neste sentido, Silva, Oliveira e Coutinho (2021) compreendem que as ferramentas tecnológicas se tornam mais significativas e eficientes quando estão envolvendo os sujeitos em processos de construção do conhecimento, permitindo que desenvolvam aspectos necessários para a vida em sociedade como o diálogo e a interação com o outro, por exemplo. Jacinto e Carreira (2010) argumentam que o pensamento matemático, o raciocínio e a

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

comunicação reorganizam-se através da interação entre tecnologias e resolução de problemas. Sendo assim, percebe-se que a articulação entre RP e tecnologias digitais favorece interações que permitem aos estudantes serem construtores de conhecimentos e capazes de investigar, fazer construções, testá-las e argumentar sobre elas, conforme sugerido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) e na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

3. ESCOLHAS METODOLÓGICAS

A prática pedagógica foi realizada pela primeira autora, que assumiu o papel de professora-pesquisadora, buscando trabalhar atividades fundamentadas na RP, mais especificamente na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática *através* da RP, tendo como recurso o uso de tecnologias digitais. A prática foi desenvolvida com um grupo de quatorze estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino de um município da Região da Campanha, no Rio Grande do Sul.

Para atingir os objetivos propostos na pesquisa, foi necessária a descrição detalhada para a compreensão do trabalho realizado por esse grupo, ao desenvolverem atividades de RP, especialmente com conteúdos/conceitos de Trigonometria, auxiliados por tecnologias digitais. Esta compreensão detalhada requer uma análise mais qualitativa do que quantitativa, pois os objetos de estudo são construções humanas (LÜDKE, ANDRÉ, 1986; ANDRÉ, 2008). Assim, esta investigação caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, na forma de um estudo de caso que, segundo Lüdke e André (1986), é utilizada sempre que queremos estudar algo singular. Estes autores sinalizam algumas características fundamentais dos estudos de caso qualitativos, a saber: 1) visam a descoberta; 2) enfatizam a interpretação em contexto; 3) buscam retratar a realidade de forma completa e profunda; 4) utilizam uma variedade de fontes de informação; 5) permitem generalizações qualitativas; 6) procuram representar os diferentes pontos de vista presentes em uma situação social; 7) utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa.

Como parte da investigação, foi planejada e implementada junto aos estudantes uma sequência de atividades sobre conteúdos/conceitos de Trigonometria, durante 24 horas-aula. A sequência de atividades foi estruturada considerando a RP (Metodologia de Ensino-

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

Aprendizagem-Avaliação de matemática *através* da RP) aliada, em especial, ao uso de tecnologias digitais. O Quadro 1 apresenta a organização da sequência de atividades.

Quadro 1 - Organização da Sequência de Atividades

Data	Carga horária	Atividades	Ações
26/09	90 min	Atividades Iniciais - Noções elementares com materiais manipuláveis	Apresentação de conceitos elementares de arcos e ângulos com auxílio de materiais manipuláveis e resolução de atividades.
28/09	45 min		
02/10	45 min		
03/10	90 min	Atividade I - Ciclo trigonométrico com simulador online <i>Tour Trigonométrico</i>	Apresentação do ciclo trigonométrico.
05/10	45 min		Resolução de atividades sobre arcos côngruos através do simulador online.
09/10	45 min		Formalização da atividade sobre arcos côngruos.
10/10	45 min		Resolução de atividades sobre arcos côngruos sem o auxílio do simulador online.
16/10	45 min		Resolução de atividades sobre seno e cosseno no ciclo trigonométrico através do software <i>GeoGebra</i> .
17/10	90 min	Atividade II - Ciclo trigonométrico com o <i>GeoGebra</i>	Formalização das atividades sobre seno e cosseno no ciclo trigonométrico; Resolução de atividades sobre seno e cosseno no ciclo trigonométrico sem auxílio do <i>GeoGebra</i> .
19/10	45 min		Revisão dos conceitos abordados.
24/10	90 min	Atividade III - Ciclo trigonométrico com o <i>GeoGebra</i>	Redução ao primeiro quadrante através do software <i>GeoGebra</i> .
30/10	45 min		Formalização das atividades de redução ao primeiro quadrante
31/10	90 min		Avaliação
06/11	90 min		
07/11	90 min		

Como se pode observar no Quadro 1, as tecnologias digitais utilizadas foram o simulador online intitulado *Tour Trigonométrico* e o software *GeoGebra*. Optou-se por estas tecnologias digitais por serem de fácil acesso e, em particular, o *GeoGebra* por permitir elaborar construções, realizar movimentos, fazer comparações, buscar padrões, testar hipóteses e trabalhar simultaneamente com diferentes representações. As atividades I, II e III foram desenvolvidas em *netbooks* que pertencem à biblioteca da escola e os estudantes foram organizados em duplas para sua utilização.

Para realizar as discussões acerca da análise dos dados, foram considerados os registros realizados em diário de campo da professora-pesquisadora e as produções dos estudantes na realização das atividades que compõem a sequência, ou seja, arquivos contendo problemas realizados no *Tour Trigonométrico* e no *GeoGebra*, além dos protocolos de registro das duplas, que correspondem a anotações, esquemas e figuras feitos no caderno e nas folhas de

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

atividades. Ressalta-se que, considerando a preservação dos preceitos éticos da pesquisa, os estudantes foram identificados como A1, A2, ..., A14 e seus protocolos, pelas letras maiúsculas do alfabeto latino de A até G. Para esta publicação será analisada apenas a Atividade I. Destaca-se que a ênfase na análise dos dados será para as etapas da RP, supracitadas na seção dedicada a fundamentação teórica.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção, será analisada e discutida a Atividade I, bem como a evolução da relação professor-aluno com o uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação *através* da RP.

Problema 1: Com o auxílio do simulador “tour trigonométrico”, preencha a tabela de acordo com os ângulos correspondentes aos graus e radianos pedidos.

Correspondente ao arco de	Correspondente a voltas na circunferência (1, 2, 3,...)	Graus	Radianos
180°	2 voltas		
$\frac{\pi}{2}$ rad			$4\pi + \frac{\pi}{2}$ rad
$\frac{\pi}{6}$ rad		390°	
- 60°			
	3 voltas		$4\pi + \frac{\pi}{4}$ rad
135°	1 volta		
120°	2 voltas		
			$\frac{3\pi}{2}$
270°	2 voltas		
			$\frac{7\pi}{4}$

Problema 2: Agora sem o auxílio do simulador “tour trigonométrico”, preencha a tabela de acordo com os ângulos correspondentes aos graus e radianos solicitados.

Correspondente ao arco de	Correspondente a voltas na circunferência (1, 2, 3,...)	Graus	Radianos
360°	1 volta		
45°	2 voltas		
$\frac{3\pi}{2}$	2 voltas		

a) Você fez alguma relação para completar o quadro acima, qual?
 b) Usando essa relação defina os arcos correspondentes, em graus e radianos, dos arcos a seguir:

- $90^\circ \left(\frac{\pi}{2}\right)$

Figura 1 - Atividade I - Ciclo trigonométrico com simulador online *Tour Trigonométrico*

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

4.1 Etapa (1): Organização do problema

A fim de que as etapas da RP, fossem respeitadas, ao organizar a atividade (Figura 1), considerou-se como problema, toda tarefa que não possui um caminho/método de resolução já conhecido pelos estudantes e os engaja na busca de soluções através de investigações, explorações, visualizações, análise e teste de conjecturas, discussões e argumentações.

Optou-se por utilizar o simulador online denominado *Tour Trigonométrico* (Figura 2), pois este possibilita deslocar um ponto na circunferência trigonométrica, evidenciando o número de voltas dadas e as medidas dos ângulos em graus e radianos. O recurso permitiu que por meio de manipulações, os estudantes pudessem formular e testar conjecturas, discutir e argumentar, para finalmente, na etapa de formalização do conteúdo, determinar a forma geral dos arcos cômgruos.

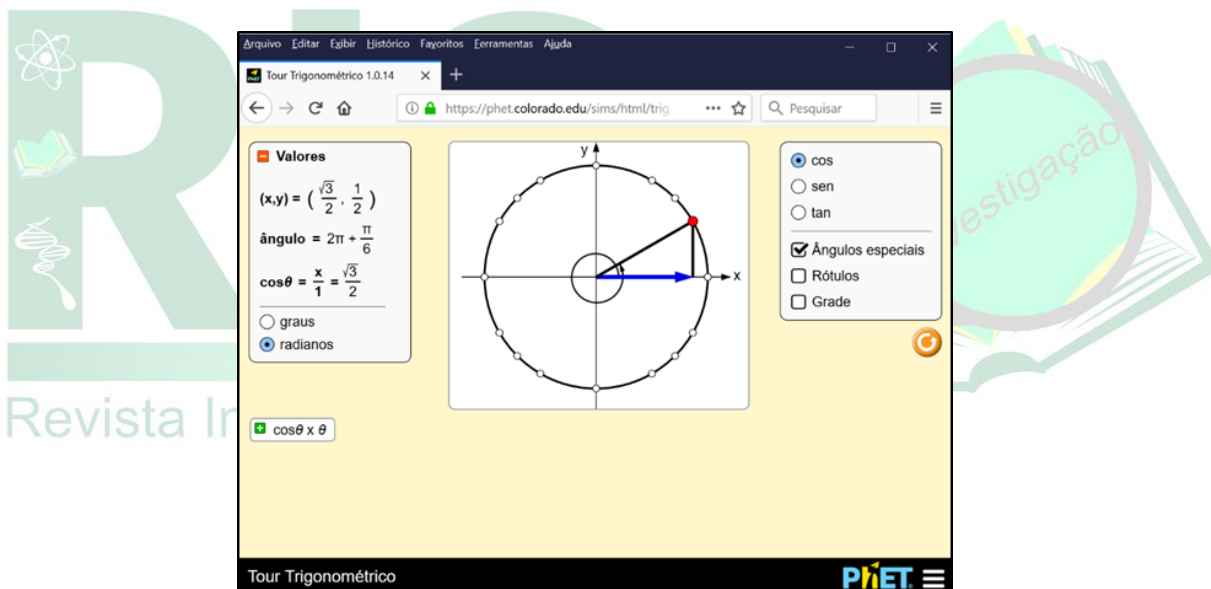


Figura 2 - Interface do simulador “Tour Trigonométrico”, extraída do site https://phet.colorado.edu/sims/html/trig-tour/latest/trig-tour_pt_BR.html

A atividade foi subdividida em problemas, sendo que o problema 1 solicitava aos estudantes que deslocassem o ponto sobre a circunferência, destacando os ângulos notáveis e determinando a medida destes para uma volta, duas voltas, três voltas, entre outras. Salienta-se que todos os itens expostos na Figura 2 ficaram visíveis, porém solicitou-se que observassem apenas o número de voltas dadas e os valores dos ângulos especiais em graus e radianos. Ao organizar o problema desta forma, espera-se que os estudantes não só façam

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

movimentações e completem a tabela, mas que consigam observar o padrão existente nas variações e a relação de conversão de graus para radianos. A expectativa foi que posteriormente, através dos padrões analisados, os estudantes conseguissem generalizar os resultados.

A fim de garantir que os estudantes encontrassem padrões durante o desenvolvimento da atividade, ao elaborar o problema 2 optou-se por não utilizar o recurso tecnológico, orientando que determinassem a medida dos arcos solicitados, sem o auxílio do simulador. Este problema foi proposto com o intuito de que, subsidiados pelas observações feitas no problema 1, os estudantes mobilizassem a relação elaborada no item A do problema 2 e depois no item B, a utilizassem no cálculo dos arcos côngruos a 90° e 180° .

Optou-se por organizar o item B do segundo problema, em uma abordagem que se aproxima do ensino *para* resolver problemas. Conforme Allevato e Onuchic (2011), no ensino de matemática *através* da resolução de problemas, é importante que o professor elabore tarefas relacionadas ao problema inicial que utilizem as outras vertentes - *para* e *sobre* - a fim de verificar se os elementos essenciais do conteúdo matemático desenvolvido foram compreendidos.

4.2 Etapas (2) e (3): Leitura individual e leitura em conjunto

Para a realização do problema 1, primeiramente foi solicitado aos estudantes que realizassem a leitura individual. Verificou-se que alguns deles não a fizeram, pois esperavam que a professora-pesquisadora realizasse. Entende-se que tiveram esta atitude em virtude de não estarem habituados a resolver as atividades sem antes a professora explicar o conteúdo. Em seguida, formaram duplas para realizar a leitura em conjunto. Observou-se que, após a primeira leitura ainda existiam dúvidas em relação a forma como completariam o quadro. Assim, foi preciso ler o problema para a turma e explicá-lo detalhadamente. Conforme Onuchic (2012), o professor pode auxiliar os estudantes, por meio de questionamentos, na interpretação do problema, sempre que tiverem dificuldades na leitura.

Durante as leituras do problema 2, os estudantes não hesitaram em fazê-las sozinhos, porém não deixaram de sanar as dúvidas de interpretação, principalmente, quanto ao item A, pois não compreenderam o que significava determinar uma “relação” matemática que

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

descreva a situação. Assim, a professora-pesquisadora salientou que fazia referência a alguma fórmula ou regra geral que poderiam utilizar para determinar qualquer arco correspondente. A reação dos estudantes sugere que não estão habituados a determinar fórmulas matemáticas e sim aplicá-las na resolução de problemas após explicações e orientações do professor.

Acredita-se que foi essencial, neste momento, encorajar os estudantes a exporem suas dúvidas, pois conforme Allevato e Onuchic (2011), nessa etapa, embora a ação seja dos estudantes, é papel do professor auxiliá-los na compreensão do problema e na resolução de problemas secundários.

4.3. Etapas (4) e (5): Resolução do problema e observar e incentivar

Na etapa de resolução da atividade proposta, as duplas solicitaram auxílio diversas vezes. Algumas não conseguiram finalizá-la no tempo disponível e outras confundiram-se em algumas respostas, mas com as intervenções/interrogações da professora-pesquisadora, todas chegaram a respostas coerentes com o que havia sido proposto. Embora a turma, em sua maioria, tenha completado corretamente os dados do quadro, não chegaram a nenhuma generalização, ou seja, não observaram relações que os levassem a forma geral dos arcos congruos. Diante deste cenário, esperava-se que o problema 2 contribuísse para que os estudantes percebessem as regularidades e elaborassem uma generalização mesmo não utilizando a linguagem matemática adequada.

Em relação a etapa de observação e incentivo, por tratar-se do primeiro contato da professora-pesquisadora com a aplicação da metodologia, foi essencial ter cautela e manter uma postura que incentivasse os estudantes a observar, refletir, testar e analisar os problemas, sem dar-lhes respostas prontas. No entanto, em alguns momentos, fez-se necessário salientar aos estudantes que agir de tal maneira era importante para que desenvolvessem capacidades como generalização e argumentação para que a professora-pesquisadora pudesse observar a evolução da turma em relação aos conceitos trabalhados.

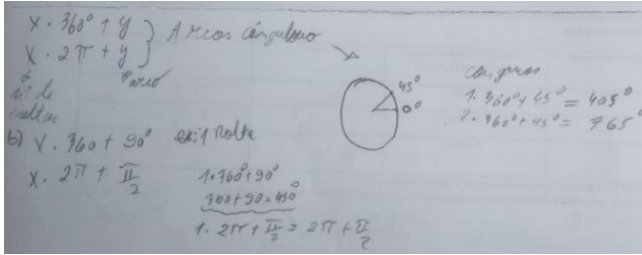
No problema 2, as duplas apresentaram maior dificuldade na determinação das medidas dos arcos correspondentes em graus e radianos, sem utilizar o simulador. Logo, em vários momentos solicitaram ajuda, porém agora não esperavam respostas, mas um auxílio em relação ao caminho a seguir na resolução do problema. As questões que compõem o problema

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

2 contribuíram para que percebessem a necessidade de elaborar uma relação que permita determinar a medida de qualquer arco. Embora, num primeiro momento, algumas duplas tenham completado o quadro incorretamente, após concluir a atividade conseguiram entender a relação, como fica explícito no Quadro 2.

Quadro 2 - Resolução do problema 2

Resolução dos estudantes		Transcrição																	
		<p>a) $\left. \begin{matrix} x \cdot 360^\circ + y \\ x \cdot 2\pi + y \end{matrix} \right\} \text{Arcos côngruos}$</p> <p>$x \rightarrow \text{número de voltas}$ $y \rightarrow \text{arco}$ Côngruos</p> $\boxed{1.360^\circ + 45^\circ = 405^\circ}$ $\boxed{1.2\pi + \pi/4}$																	
<p>Resposta dada ao problema 2 (a)</p>		<p>b) $\left. \begin{matrix} x \cdot 360^\circ + 90^\circ \\ x \cdot \pi/4 + y \end{matrix} \right\} \text{(ex: 1 volta)}$</p> $\boxed{360^\circ + 90^\circ = 450^\circ}$																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Correspondente ao arco de</th> <th>Correspondente a voltas na circunferência (1, 2, 3, ...)</th> <th>Graus</th> <th>Radianos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>360°</td> <td>1 volta</td> <td>360°</td> <td>2π</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>2 voltas</td> <td>765°</td> <td>2π + π/4</td> </tr> <tr> <td>3π/2</td> <td>2 voltas</td> <td>630°</td> <td>5π/2</td> </tr> </tbody> </table>	Correspondente ao arco de	Correspondente a voltas na circunferência (1, 2, 3, ...)	Graus	Radianos	360°	1 volta	360°	2π	45°	2 voltas	765°	2π + π/4	3π/2	2 voltas	630°	5π/2	<p>a) Você fez alguma relação para completar o quadro acima, qual?</p> <p>b) Usando essa relação defina os arcos correspondentes, em graus e radianos, dos arcos a seguir:</p> <p>• 90° (π/2) $x \cdot 360^\circ + 90^\circ$ $x \cdot 2\pi + \pi/4$ $1.360^\circ + 90^\circ = 450^\circ$ $1.2\pi + \pi/4$</p>	<p>a) $\left. \begin{matrix} x \cdot 360^\circ + y \\ x \cdot 2\pi + y \end{matrix} \right\}$</p> <p>b) $\left. \begin{matrix} x \cdot 360^\circ + 90^\circ \\ 1.360^\circ + 90^\circ = 450^\circ \\ 1.2\pi + \pi/4 \end{matrix} \right\}$</p>	<p>Resposta dada ao problema 2 (b)</p>
Correspondente ao arco de	Correspondente a voltas na circunferência (1, 2, 3, ...)	Graus	Radianos																
360°	1 volta	360°	2π																
45°	2 voltas	765°	2π + π/4																
3π/2	2 voltas	630°	5π/2																

Em um comparativo entre os problemas, percebeu-se que no segundo os estudantes demonstraram maior autonomia ao resolvê-lo, respondendo aos questionamentos da professora-pesquisadora e discutindo com os colegas de forma ativa. Como já sinalizado por Onuchic e Allevato (2011), sempre que o professor escolhe/prepara problemas apropriados para chegar a seus objetivos e deixa de ser o centro das atividades, passando a responsabilidade da aprendizagem aos estudantes, a atividade de resolução de problemas proporciona uma mudança de postura dos estudantes em aula.

Constatou-se também que, em um primeiro momento, os estudantes podem não ter refletido sobre o problema que estavam desenvolvendo, identificando o objetivo da atividade somente após a realização do problema 2. Deste modo, compreende-se que as atividades planejadas para trabalhar com o simulador devem ser organizadas para que os estudantes percebam o quanto ele contribui na análise das regularidades e facilita a generalização. Assim, corrobora-se que os recursos tecnológicos são uma parte inerente a vida dos estudantes e as

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

aulas de matemática devem refletir esta realidade. No entanto, para incluí-los em sala de aula, o professor precisa refletir sobre as formas mais adequadas de utilizá-los e em quais momentos, para que não se tornem desprovidos de sentido para os estudantes (NCTM, 2017).

Durante essas etapas, foi possível observar que as dúvidas apresentadas pelos estudantes aconteciam, em sua maioria, por não possuírem uma fórmula pronta para transporem os dados do problema. Mas também se observou singularidades nas dificuldades de cada um, assim possibilitando avaliar a evolução naquele conteúdo. As observações apontam que ensino, aprendizagem e avaliação ocorrem, simultaneamente, ao adotar a metodologia de RP, como sinalizado por Onuchic e Allevato (2014).

4.4 Etapas (6), (7) e (8): Registro de resoluções na lousa, plenária e busca de consenso

Em relação a etapa de registro dos problemas na lousa e discussão pelos estudantes, sinaliza-se que no problema 1 não aconteceu, pois os estudantes ainda estavam habituando-se a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação. Embora incentivados, não tiveram iniciativa para tanto. Além disso, observou-se limitações no simulador utilizado, pois uma vez que aprendiam a manipulá-lo, facilmente conseguiam obter êxito no problema sem a necessidade de muitas investigações. Neste sentido, salienta-se que utilizar o software de geometria dinâmica *GeoGebra*, pode ser uma alternativa para suprir a lacuna deixada pelo simulador.

Como no problema 1, os estudantes ainda não haviam compreendido a necessidade de chegar a uma relação ou termo geral e a maioria obteve êxito ao completar o quadro proposto, os registros na lousa serviram apenas como correção do problema e as discussões foram, em sua maioria, guiadas pela professora-pesquisadora, sem muitas contribuições das duplas. Atribui-se a esse fato, a falta de hábito em trabalhar com a RP.

No problema 2, houve uma evolução, pois ao longo da discussão, alguns estudantes foram explicando como haviam chegado a seus resultados, diferentemente do problema 1 em que se fundamentaram, principalmente, nas movimentações que o simulador permitia fazer, sem se ater ao porquê daquelas respostas.

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

A fim de ampliar as discussões e auxiliar as duplas para que determinassem a forma geral dos arcos cômputos, uma vez que é papel do professor intervir e auxiliar os estudantes colocando-se como questionador (ONUChIC, 2012), foi organizada uma tabela na lousa com o arco correspondente ao ângulo de 180° e seus correspondentes na 2ª, 3ª e 10ª voltas. Em seguida, foram feitos alguns questionamentos, como por exemplo: “Porque vocês disseram que o ângulo que correspondente ao arco de 180° na segunda volta é o de 540° ?”, “Como vocês fazem para transformar graus em radianos?” Diante disto, os estudantes explicaram que somavam 180° a 360° , pois andavam uma volta e mais 180° , como fica explícito nas seguintes falas registradas no diário de bordo da professora-pesquisadora: “Na segunda volta é 360° mais 180° ”, “Toda uma volta, mais o arco”, “Em radianos é 2π mais π , que é 180° ”. Referente ao último questionamento, a maioria dos estudantes já havia entendido a relação entre 360° e 2π radianos.

Percebendo a evolução dos estudantes, durante a plenária, outras provocações foram levantadas com o intuito de auxiliar na determinação da forma geral dos arcos cômputos, a saber: “Se vocês precisassem calcular a medida do arco correspondente ao ângulo de 180° na décima volta, como fariam?”, “Perceberam alguma relação entre os valores determinados?”, “Existe algum invariante no cálculo de um arco correspondente a 180° ?”. Após estes questionamentos, os estudantes afirmaram que sempre iriam utilizar o 360° . Ainda, quanto a variação do número de voltas, responderam que variava dependendo da volta que precisavam saber, então em um consenso, atribuíram a letra x para identificar a variável número de voltas.

Embora durante essas etapas da RP tenha sido possível constatar a dificuldade em utilizar a linguagem matemática para expressar a forma geral dos arcos cômputos, os estudantes perceberam que, para calcular o arco correspondente ao ângulo de 180° na segunda volta, era necessário somar a 180° mais 360° e para calcular o arco correspondente ao ângulo de 180° na terceira volta era necessário somar a 180° mais 2 vezes 360° . Ao calcular o arco correspondente ao ângulo de 180° na 10ª volta, o fizeram multiplicando o número de voltas por 360° e somando 180° . O que acabou resultando no arco correspondente ao ângulo de 180° na 11ª volta. Logo, perceberam que deveriam multiplicar pelo número de voltas menos 1, para então determinar o arco correspondente ao ângulo de 180° em qualquer volta, como apresentado na equação (1)

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

$$(360^\circ(x - 1) + 180^\circ) \quad (1)$$

Entende-se que esses foram momentos de grande valia para a compreensão e aceitação da proposta metodológica pela turma e também, para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem de conceitos trigonométricos, pois favoreceram a avaliação, as discussões, as trocas de ideia e as formas de se falar e de se expressar matematicamente da turma.

4.5 Etapas (9) e (10): Formalização e proposição e resolução de novos problemas

Como durante as etapas 6, 7 e 8, as respostas dos estudantes já foram aprimorando-se, bem como sua linguagem matemática, na etapa da formalização foi necessário apenas atribuir uma letra para indicar o arco do qual queriam determinar o correspondente. Os estudantes escolheram o y e assim a relação de arcos cômruos construída ficou da seguinte forma:

$$360^\circ(x - 1) + y. \quad (2)$$

Após o momento de formalização, alguns estudantes demonstraram inquietações sobre como iriam utilizar a relação de arcos cômruos obtida em novos contextos/atividades, então a professora-pesquisadora salientou que, normalmente, as atividades exigem o raciocínio que tiveram no problema 2, item B.

A situação exposta acima indica a necessidade da etapa 10, para que os estudantes visualizem e reflitam sobre novos problemas relacionados aos conteúdos que estudaram durante as demais etapas da RP. Salienta-se que, outros tipos de tarefas podem ser estudados, como exercícios e atividades exploratórias, visto que o ensino de conceitos matemáticos *através* da resolução de problemas, permite abordar o ensino *sobre e para* a resolução de problemas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi apresentado e discutido o recorte de uma atividade desenvolvida com estudantes do Ensino Médio, que aliou recursos tecnológicos a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação *através* da RP, para estudar conceitos trigonométricos. Salienta-se que o foco da análise desta prática estava nas etapas propostas por Allevato e Onuchic (2014)

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

para trabalhar com RP. Primeiramente, quanto as etapas da RP, foi necessário um período de adaptação, tanto para os estudantes quanto para a professora-pesquisadora, para que fossem cumpridas. No entanto, destaca-se que as etapas foram essenciais para que a turma adotasse uma prática de sala de aula, guiada por discussões e troca de ideias e entendesse as relações envolvidas nos conceitos que estavam sendo estudados. Além disso, constatou-se que a avaliação individual e a relação professor-aluno foram favorecidas, pois as etapas 4 e 5, permitiram uma análise mais precisa das dificuldades dos estudantes.

Pode-se afirmar que, a atividade descrita envolveu os estudantes em aulas das quais participaram ativamente na construção de seus conhecimentos, expondo suas dúvidas, respondendo a questionamentos da professora-pesquisadora, elaborando e testando conjecturas, discutindo as relações trigonométricas e buscando generalizar os conteúdos/conceitos de Trigonometria, aprimorando o uso da linguagem matemática. Destaca-se que, o uso do simulador online foi fundamental para que os estudantes tivessem autonomia para trocar ideias e discutir com os colegas durante a resolução dos problemas. Porém, observamos que os problemas propostos com o simulador precisam contribuir para que sejam realizadas generalizações, caso contrário, tornam-se exercícios ao invés de problemas.

A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação *através* da RP permitiu a professora-pesquisadora um olhar mais detalhado e cuidadoso diante das dúvidas e questionamentos dos estudantes, bem como, sobre a forma como eles comportavam-se diante dos problemas propostos. Tal olhar permitiu que na intervenção não fossem dadas as respostas e sim fossem provocados novos questionamentos, estimulando-os na busca por relações. Por fim, foi possível perceber que este é um processo que se constrói lentamente em cada aula. Nesta pesquisa, os estudantes apresentaram uma evolução significativa ao longo das atividades em relação à metodologia utilizada, porém sente-se a necessidade de realizar um trabalho contínuo com a turma, para verificar se o desempenho é o mesmo quando a metodologia é aplicada a outras temáticas.

Consideramos que o trabalho pode trazer contribuições para práticas e pesquisas que buscam aliar RP ao uso de tecnologias no ensino de Trigonometria, uma vez que, discute sobre potencialidades e barreiras que podem existir ao abordar o ensino e a aprendizagem de

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

conceitos matemáticos nesta perspectiva. Pode contribuir, ainda, para uma análise de como se dão as etapas da RP em uma prática de sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Associando o computador à resolução de problemas fechados: análise de uma experiência**. 2005. 370 f. Tese de (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, São Paulo, 2005.

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de matemática: porque através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa et al. **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, p. 35-49, 2014.

ALMIRO, João. Materiais Manipuláveis e Tecnologia na aula de Matemática - Relato de Experiência. **Escola Secundária de Tondela**. Portugal, 2004.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazio Afonso de. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA. **Princípios e Normas para a Matemática Escolar**. Tradução Magda Melo. Lisboa: APM, 2008.

BASSO, Marcus; NOTARE, Márcia Rodrigues. Pensar com tecnologias digitais de matemática dinâmica. **RENOTE: Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v.13, n. 2, 2015. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/61432>>. Acesso em: 4 fev 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acesso em: 4 fev 2022.

_____. **Orientações Curriculares do Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2002.

_____. **Orientações Curriculares do Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_01_internet.pdf> Acesso em: 4 fev 2022.

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

_____. Base Nacional Curricular Comum. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em:
<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>> Acesso em: 4 fev 2022.

CAI, Jinfa; LESTER, Frank. Por que o ensino com resolução de problemas é importante para a aprendizagem do aluno? **Boletim GEPEN**, Rio de Janeiro, n. 60, p. 147-162, 2012.

JACINTO, Hélia; Carreira Suzana. **As TIC como artefato mediador da resolução de problemas de Matemática**. Atas do XXI Seminário de Investigação em Educação Matemática. Lisboa, 2010. Disponível em:

<https://www.academia.edu/1137898/As_TIC_como_artefacto_mediador_da_resolu%C3%A7%C3%A3o_de_problemas_de_Matem%C3%A1tica> Acesso em: 4 fev 2022.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/72994>>. Acesso em: 4 fev. 2022.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. A Resolução de Problemas na Educação Matemática: Onde estamos e para onde iremos? **IV Jornada Nacional de Educação Matemática**. XVII Jornada Regional da Educação Matemática. Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, 2012.

PEDROSO, Leonor Wierzynski. **Uma proposta de ensino da Trigonometria com uso do software GeoGebra**. 2012. 270 p. Dissertação (Ensino de Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

PORTUGAL. **Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais**. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento de Educação Básica, 2007.

PREUSSLER, Roberto; GRANDO, Neiva Ignês. Processo de formação de conceitos: funções trigonométricas usando softwares educacionais. In: GRANDO, Neiva Ignês (Org.). **Educação matemática: processo de pesquisa no ensino fundamental e médio**. Passo Fundo/Ijuí: Universidade de Passo Fundo/Universidade Regional Integrado do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, p. 182-205, 2009.

SILVA, Eliane; OLIVEIRA, Adriano José; COUTINHO, Diógenes José Gusmão. A importância das tecnologias numa perspectiva de inclusão digital para a prática docente. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 1, p. 63-77, jan/abr, 2021. Disponível em:
<<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11491/7785>> Acesso em: 7 fev 2022.

SOUZA, Patrícia Ferreira Concato; NETO, João Coelho; BLANCO, Marília Bazan. Tecnologias Digitais e o Desenvolvimento da Cognição Numérica: possibilidades para o

Recebido em: 11/11/2020

Aceito em: 11/02/2022

ensino da Matemática. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 2, p. 132-149, mai/ago, 2019.
Disponível em: <<https://periodicos.uffrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10818/7205>>
Acesso em: 7 fev 2022.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria. Ignez; MILANI, Estela. **Cadernos do Mathema:**
Jogos de matemática de 6º a 9º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. **Projeto Político Pedagógico do curso de**
Ciências Exatas – Licenciatura. Rio Grande do Sul, 2013.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no Ensino Fundamental:** formação de professores
e aplicação em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.



Recebido em: 11/11/2020
Aceito em: 11/02/2022