



ANÁLISE DE UMA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Ariane da Silva Landgraf
Discente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/ CP
arianelandgraf@hotmail.com

Andresa Maria Justulin
Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/ CP
ajustulin@utfpr.edu.br

Resumo: Este relato discute a possibilidade da metodologia de Resolução de Problemas ser aplicada em diferentes níveis de ensino e, inclusive, com alunos do curso de Licenciatura em Matemática, futuros professores. Utiliza-se em seu desenvolvimento uma abordagem qualitativa, buscando ressaltar a participação e entendimento dos alunos, e não somente a resolução final. Para a coleta de dados foi aplicado um problema em uma turma do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná na disciplina de Prática A, no primeiro semestre de 2019, utilizando a metodologia de Resolução de Problemas, de acordo com o roteiro de Onuchic e Allevato (2011). Na sequência, realizou-se uma análise das resoluções e também do desenvolvimento da aula. Os resultados indicaram o quanto é possível trabalhar a metodologia de Resolução de Problemas em todos os níveis de ensino, além disso, que se torna importante o contato com diversas metodologias na graduação em Licenciatura em Matemática para que os futuros professores possam utilizá-las em sua prática profissional.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Formação de Professores. Licenciatura em Matemática.

INTRODUÇÃO

No decorrer do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Cornélio Procópio, estuda-se algumas metodologias de ensino, incluídas como tópico da ementa da disciplina de Tendências Pedagógicas.

A partir de estudos mais aprofundados sobre a metodologia de Resolução de Problemas em uma Iniciação Científica e no Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática na universidade referida, e ambos realizados juntamente com professora orientadora deste trabalho, despertou-se o interesse em dar continuidade a pesquisas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, campus Londrina/Cornélio Procópio (PPGMAT), modalidade Mestrado Profissional.

O presente trabalho foi realizado a partir de leituras, discussões, atividades e orientação da professora regente da disciplina de Resolução de Problemas do referido programa. O problema selecionado para aplicação da metodologia em sala de aula para originar esse artigo, foi uma das propostas de atividades da disciplina, tal atividade possuía como foco a discussão sobre problemas geradores¹, e desse modo, chegou-se à conclusão que poderia ser utilizado para formalizar o conteúdo de Progressão Aritmética, bem como ser adaptado para formalizar outros conteúdos, de acordo com a necessidade do professor em sala de aula.

Além disso, o relato possui como contexto a formação de professores, e desse modo, destaca-se a importância dos alunos desse nível compreender como ocorre a aprendizagem através da Resolução de Problemas.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Inicialmente ao falar sobre problemas deve-se entender que, o que é problema para um indivíduo, pode não ser para outro. Desse modo, no caso da sala de aula, o professor deve conhecer e avaliar sua turma, a fim de realizar escolhas certas com relação aos problemas a serem trabalhados.

Problemas matemáticos podem ser usados para introduzir um conteúdo, explicar situações, finalizar uma explicação ou apenas como exercício de fixação. Cabe ao professor traçar o objetivo desejado em seu planejamento. No entanto, Onuchic e Allevalo (2004) indicam seu uso no início, na introdução de novos conteúdos, pois destaca seu potencial de construir um novo conceito matemático.

A resolução de problemas sempre foi utilizada no ambiente escolar, principalmente como aplicação de conteúdos já dominados, com intuito de fixação, mas salienta-se que não como metodologia de ensino. Com o passar dos anos, surgem novos trabalhos e pesquisas sobre a resolução de problemas, revelando suas novas concepções.

De acordo com Schroeder e Lester (1989 apud ONUCHIC, ALLEVATO, 2011), existem três formas de conceber a resolução de problemas, que mostram diferenças de entendimento e de abordagem que se faziam no contexto de ensino: (1) Ensinar sobre a resolução de problemas, o qual os professores teorizariam o tema, como mais um conteúdo a ser ensinado, adotando estratégias, a partir de concepções de Polya; (2) Ensinar matemática para resolver problemas, em que os professores deveriam apresentar os conceitos matemáticos

¹ Problemas que visam à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento, cujo conteúdo ainda não foi trabalho em sala de aula, segundo Onuchic e Allevalo (2014).

para depois oferecer aos alunos o problema como aplicação e (3) Ensinar matemática através da resolução de problemas: nessa concepção o problema é encarado como ponto de partida para construir novos conceitos e novos conteúdos matemáticos, e os alunos fazem parte da construção de seu próprio conhecimento, sendo os professores responsáveis por conduzir esse processo.

Onuchic e Allevato (2011) retratam que, Polya preocupa-se em descobrir como revolver problemas e como ensinar estratégias que levassem a enxergar caminhos para resolver problemas.

Polya (2006) apresenta algumas etapas para resolver problemas, sendo: (1) Compreender o problema, essencial para dar início a Resolução de Problemas pois não se pode responder uma pergunta que não é compreendida; (2) Formular um plano e, com isso, a ideia pode surgir repentinamente, gradativamente ou após inúmeras tentativas; (3) Executar o plano elaborado e (4) Verificar as etapas do plano elaborado e validar seus resultados, onde o aluno irá avaliar os seus passos e analisar se todos os dados do problema foram usados.

O ensino-aprendizagem de Matemática pode ocorrer por meio de metodologias, como a Resolução de Problemas, em que o aluno constrói os conceitos, pensa de maneira produtiva e investiga a partir de problemas ofertados pelo professor, desenvolvendo sua autonomia constantemente.

Na perspectiva da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas:

Ensinar matemática através da Resolução de Problemas não significa, simplesmente, apresentar um problema, sentar-se e esperar que a mágica aconteça. O professor é responsável pela criação e manutenção de um ambiente matemático motivador e estimulante em que a aula deve transcender. Para se obter isso, toda aula deve compreender três partes importantes: antes, durante e depois. Para a primeira parte, o professor deve garantir que os alunos estejam mentalmente prontos para receber a tarefa e assegurar-se de que todas as expectativas estejam claras. Na fase “durante”, os alunos trabalham e o professor observa e avalia o trabalho. Na terceira, “depois”, o professor aceita a solução dos alunos sem avaliá-los e os conduz à discussão enquanto justificam seus resultados e métodos. Então, o professor formaliza os novos conceitos e novos conteúdos construídos (ONUCHIC; ALLEVATO, 2004, p. 221).

A avaliação do aluno, nessa metodologia, acontece de forma integrada ao ensino, cujo foco está centralizado nos processos de resolução, e não somente no processo final ou na resposta. Além disso, os alunos irão fazer uso de estratégias para resolver os problemas propostos, no entanto é preciso saber utilizá-las, para não se perder nos dados conhecidos, o que pode acarretar dificuldades no processo de resolução, segundo Musser e Shaughnessy (1997).

Salienta-se que não há processos rígidos para se trabalhar a metodologia de Resolução de Problemas em uma aula de Matemática, mas, com o intuito de ajudar os professores, foi criado um roteiro, em 1998 por Onuchic, o qual pretendia orientá-los a fazer uso dessa metodologia e promover entusiasmo aos alunos. O roteiro abrange as seguintes etapas: formar grupos e entregar uma atividade; o papel do professor; registrar os resultados na lousa; realizar uma plenária; analisar os resultados; buscar um consenso; fazer a formulação, conforme Onuchic (1999 apud ONUCHIC, ALLEVATO, 2011).

Onuchic e Allevato (2014) propuseram algumas mudanças ao roteiro citado anteriormente:

A primeira etapa consiste na preparação do problema, que deve ser selecionado visando a construção de algum conceito matemático, sendo chamado de problema gerador, e o conteúdo a ser construído não deve ter sido trabalhado em sala de aula. Na segunda etapa, os alunos deverão receber uma cópia do problema selecionado e realizar uma leitura individual. Em seguida, na terceira etapa deverá ser realizada uma leitura em conjunto, ou seja, será necessário formar grupos e, caso haja necessidade, o professor poderá realizar a leitura também e tirar dúvidas sobre palavras difíceis ou desconhecidas. Na quarta etapa, ocorrerá a resolução do problema, a partir de seus entendimentos, e sem dúvidas quanto ao enunciado o grupo deverá trabalhar de forma cooperativa, momento em que o aluno assume seu papel de construtor de seu próprio conhecimento.

Já na quinta etapa, o professor deverá observar e incentivar seus alunos, assumindo o novo papel de levar seus alunos a pensar, dando-lhes tempo e instruindo a troca de ideias. Na sexta etapa ocorre o registro na lousa das resoluções encontradas, e um representante de cada grupo irá escrever no quadro a resolução encontrada em consenso pelo seu grupo, estando certa ou não. Na sétima etapa, acontecerá uma plenária, com discussões sobre as resoluções registradas, e defesa dos pontos de vista e esclarecimento de dúvidas. O professor também assume o papel de guia e mediador, momento muito rico para a aprendizagem.

Na oitava etapa, ocorre a busca por um consenso geral da sala para encontrar um resultado correto e satisfatório. Na nona etapa ocorre a formalização do conteúdo, onde o professor deve apresentá-lo de maneira formal, organizada e estruturada em linguagem matemática, com padronização de conceitos, princípios e procedimentos envolvidos no problema. Já na décima etapa ocorre a proposição e resolução de novos problemas.

Após o professor concluir todo o roteiro indicado, segundo Onuchic e Allevato (2011), o aluno irá identificar conceitos e teorias matemáticas construídas durante o processo da metodologia e relacionará tais conceitos de forma mais significativa e efetiva.

Nesse trabalho, adota-se o roteiro de Onuchic e Allevato (2011), com intuito de aplicar a metodologia de Resolução de Problemas no curso de Licenciatura em Matemática escolhido.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O processo de formação de professores deve proporcionar experiências, situações e vivências que contribuam de forma significativa para a formação profissional dos alunos, desse modo, o curso de Licenciatura em Matemática torna-se importante nessa pesquisa.

Segundo Passos et al (2009 apud LAIER, 2014, p.197-198):

Nos anos finais da década de 1980, o professor passa a ser visto como alguém que pensa e que reflete sobre sua prática, e entra-se na década de 1990 tendo como foco investigativo “as cognições dos professores acerca da sua própria formação”. As compreensões iniciais que daí emergem conduzem os pesquisadores a se interessarem pelo que os professores pensam sobre sua própria formação e como percebem e validam seu desenvolvimento profissional.

Os referidos autores afirmam que a licenciatura deve ser vista como um espaço de formação de alunos que saibam Matemática e que, além disso, saibam ensinar Matemática. Assim, inicia-se a valorização de metodologias na formação de professores, e o reconhecimento de que o mesmo precisa de conhecimentos específicos para a docência.

O contato com as metodologias em sala de aula enquanto aluno é importante, pois possibilita a relação entre a teoria estudada e a prática. Gonçalves (2016) retrata que no fazer docente o professor do curso de licenciatura abre caminho para a aproximação de seus alunos com a realidade do trabalho nas escolas, principalmente no que diz respeito aos conceitos matemáticos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este relato possui uma abordagem qualitativa, e tem o interesse em apresentar uma análise de dados obtidos através da aplicação da metodologia de Resolução de Problemas, em um curso de formação de professores. Tal metodologia auxilia o professor em sala de aula, para introduzir um novo conteúdo, ou relembrá-lo caso os alunos não o recordem, fato exposto pelos participantes.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 48) “A investigação qualitativa é descritiva. Os dados são em forma de palavras ou imagens e não de números”.

Nenhuma pesquisa é totalmente controlável, o qual existe um começo, meio e fim, o processo não permite prever todas as etapas, como afirma Goldenberg (2004).

Os autores Bogdan e Biklen (1994, p.68) fazem a seguinte indagação sobre a pesquisa qualitativa: “Será que a presença do investigador não vai modificar o comportamento das pessoas que pretende estudar? A resposta é afirmativa e tais modificações são designadas por ‘efeito do observador’. Praticamente todas as investigações são afligidas por este problema”.

Os participantes escolhidos para o desenvolvimento da atividade cujo foco é a aplicação da metodologia de Resolução de Problemas, foram oito alunos que cursam Licenciatura em Matemática, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Cornélio Procopio, no primeiro semestre de 2019. Sabe-se que eles estudaram sobre a metodologia de Resolução de Problemas na disciplina de Tendências em Educação Matemática, em que um dos objetivos da disciplina refere-se ao contato com as diversas metodologias de ensino pois, assim, como futuros professores, poderão aplicá-las em sala de aula.

O problema foi escolhido anteriormente como atividade da disciplina de Resolução de Problemas do PPGMAT, e chegou-se à conclusão de que ele poderia ser um problema gerador, pois esta era a proposta da atividade da disciplina. Tal problema poderia ser utilizado para formalizar Progressão Aritmética, e sofrer modificações quando necessário, tanto para formalizar outros conteúdos, como para aplica-lo em diferentes níveis de ensino.

A figura 1 apresenta o problema escolhido e aplicado para realização desta pesquisa.

De acordo com a disposição dos números abaixo:

2
4 6
8 10 12
16 18 20 22
32 34 36 38 40
... ..
Determine a soma dos elementos da décima linha

Figura 1: Problema aplicado aos alunos da disciplina de Prática A
Fonte: <https://www.tutorbrasil.com.br/aulas-de-matematica/progressao-geometrica/exercicios-resolvidos-progressao-geometrica/>

A aplicação do problema, fazendo uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas descrita no referencial teórico, ocorreu em duas horas/aula.

Foi solicitado que utilizassem a folha entregue para resolução e que não apagassem as respostas, essa solicitação se fez necessário pois os alunos poderiam realizar suas resoluções

em outras folhas, celulares ou apenas mentalmente. Além disso, caso fosse possível, que deixassem o mais claro possível suas ideias e estratégias utilizadas.

Após a resolução do problema pelos grupos que foram designados como: Grupo 1, Grupo 2 e Grupo 3, e a realização da plenária, todas as folhas com as foram recolhidas pela pesquisadora para serem analisadas e exploradas. Além desse instrumento, também realizou-se gravação em áudio e foram feitas fotos do quadro com as resoluções apresentadas pelos grupos.

ANÁLISE DE DADOS: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os registros dos alunos, produzidos ao resolver o problema. Além disso, também serão analisadas algumas falas ocorridas durante o andamento da aula e que ilustram a participação dos estudantes.

Como apresentado, os participantes já tinham estudado sobre a metodologia de Resolução de Problemas no decorrer da graduação, mas foi possível perceber que não possuíam familiaridade com a mesma, lembravam apenas alguns detalhes. Não apresentaram dificuldades na divisão dos três grupos e de entender que o objetivo da tarefa. Formaram-se então dois grupos com três alunos e um grupo com dois alunos.

Foi entregue uma folha para cada aluno com o problema escolhido, e solicitado para que realizassem uma leitura individual e, em seguida, com o grupo. Não surgiram dúvidas com relação a palavras, e todos conseguiram compreender o que estava sendo pedido no problema.

O grupo três solicitou ajuda apenas para tirar uma dúvida que tinha surgido sobre a necessidade de apresentar a soma de cada linha após a quinta e se precisava expor todos os elementos das mesmas. Após algumas orientações e questionamentos, chegaram à conclusão que não seria necessário. A resposta do grupo, no momento de registrar as resoluções na lousa é apresentada na figura 2.

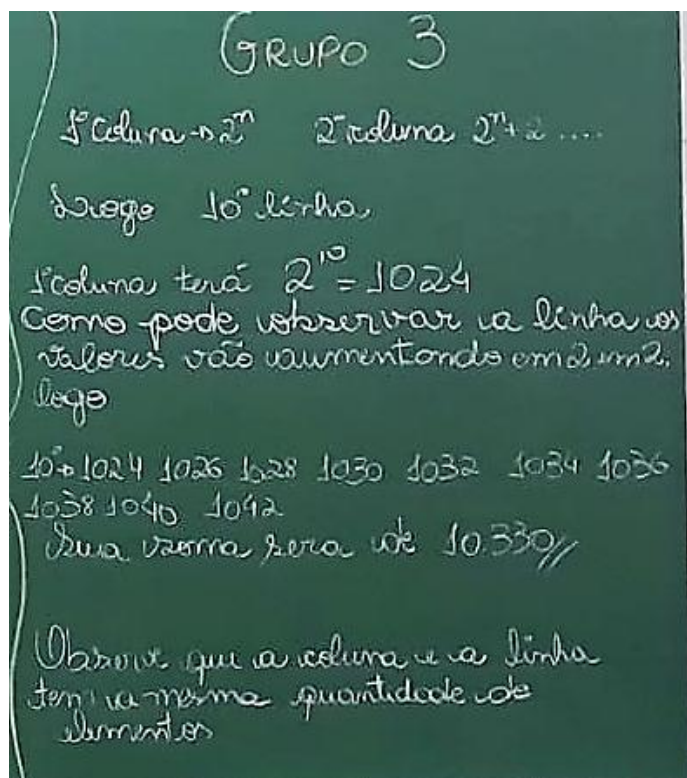


Figura 2: Registro na lousa do grupo 3
Fonte: dados da pesquisa

Os alunos desse grupo identificaram que o primeiro elemento de cada linha seria uma potência de base dois, cujo expoente seria de acordo com a posição ordinal da linha, como por exemplo: a décima linha começaria com o resultado 2^{10} . Em seguida, notaram que a partir do primeiro elemento seria acrescentado dois, para formar o seguinte e assim fizeram. Para concluir perceberam que a primeira linha continha um elemento, a segunda linha dois elementos e a assim por diante e, desse modo, a décima linha teria dez elementos, ou seja, encontraram que o décimo elemento seria 1042, utilizando a nova descoberta com a anterior. Finalizando, somaram cada elemento da sequência e chegaram na resposta de que a soma dos elementos da décima linha seria 10330.

Como pode ser visto na Figura 3, o grupo 1 registrou da mesma maneira que o grupo 3, e chegou ao mesmo resultado.

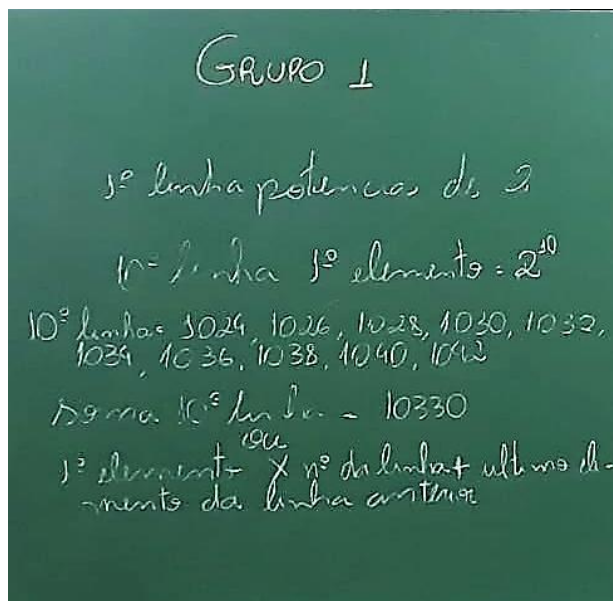


Figura 3: Registro na lousa do grupo 1.
Fonte: dados da pesquisa

O grupo 2, conforme figura 4, registrou de modo semelhante aos grupos anteriores quanto a formação e quantidade de elementos das linhas, gerando uma sequência, e também em como encontrar o primeiro elemento das mesmas. No entanto, o registro do cálculo realizado para mostrar a soma da décima linha ocorreu de uma maneira diferenciada com relação aos demais grupos.

Pode-se perceber que indicaram a soma de dois a partir do primeiro elemento da potência 2^{10} , o que está correto, e nos próximos termos ser somado o próximo número par até chegar ao décimo termo, também. No entanto, na parte de manipulação matemática ocorreu um erro, os alunos consideraram que o primeiro termo da décima linha teria de ser multiplicado dez vezes, por se ter dez termos, mas o correto seria apenas ser considerado uma vez e ser somado 90, que seria a soma dos números pares de 2 a 16 como podemos verificar na Figura 4, além de outros erros de manipulação. O aluno que apresentou a resolução no quadro explicou para turma que a soma dos dez termos teria dado o resultado esperado, mas, possivelmente, o grupo não conferiu o resultado final que a sua resposta chegaria depois das manipulações matemáticas realizadas, o que validaria a resolução, pois realizando a conta, termo a termo como escrito, antes do primeiro sinal de igualdade chega-se ao resultado correto. Tal erro de manipulação não foi diagnosticado no momento da explicação do aluno, apenas na análise da folha entregue e ao ouvir o áudio gravado. Percebe-se que o grupo entendeu o problema, conseguiu chegar ao resultado esperado, realizou os passos direcionados, mas errou apenas na escrita final.

GRUPO 2

1ª linha	2^1	2				
2ª linha	2^2	4	6			
3ª linha	2^3	8	10	12		
4ª linha	2^4	16	18	20	22	
5ª linha	2^5	32	34	36	38	40

$$10^{\text{ª}} \text{ linha} = 2^{10} + (2^{10} + 2) + (2^{10} + 4) + (2^{10} + 6) + (2^{10} + 8) + (2^{10} + 10) + (2^{10} + 12) + (2^{10} + 14) + (2^{10} + 16) + (2^{10} + 18) = 10 \cdot 2^{10} + 90 = 25 \cdot 2^{10} + 2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 2^{10} \cdot 5 + 2 \cdot 5 \cdot 3^2 = 10(2^{10} \cdot 5 + 3^2)$$

Figura 4: Registro na lousa do grupo 2
Fonte: dados da pesquisa

Após a explicação de cada grupo, chegou-se no momento da plenária e no consenso de que todos acertaram o resultado final.

Perguntou-se aos alunos, se conseguiriam identificar algum conteúdo que poderia ser formalizado a partir do problema. Tal pergunta foi realizada porque os alunos já haviam estudado a metodologia que estava sendo empregada, e o intuito desse trabalho também seria ajudá-los como futuros professores a utilizá-la em suas práticas. Obteve-se resposta de conteúdos como: potência, sequência, operações básicas e etc, no entanto, argumentou -se que esses conteúdos foram necessários para resolução do problema, e que não se podia formalizar algo que os alunos precisassem para resolver, esses seriam conhecimentos prévios.

Foi dito a eles que o conteúdo previsto para a formalização seria Progressão Aritmética (PA), pois cada linha encontrada seria uma sequência que possuía características necessárias para se aplicar o conteúdo. Os alunos recordaram poucas características do conteúdo e não lembravam da fórmula para calcular o e-ésimo termo de uma PA, também conhecido como termo geral da PA, que seria necessário para encontrar o último termo da décima linha, e nem como realizar o cálculo dos termos de uma PA, utilizado para encontrar a soma dos dez termos da décima linha. Por conta disso, foi realizada a formalização completa do conteúdo na lousa e os alunos recordaram o conteúdo e como aplicá-lo, e disseram que parecia ser mais fácil realizar o cálculo do problema da maneira que tinham apresentado anteriormente no momento de registro

e plenária. No entanto, foram levados a pensar que, no caso de ser solicitada a soma da quinquagésima linha, a generalização tornaria-se necessária e facilitaria a obtenção da resposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do desenvolvimento dessa atividade foi possível vivenciar a metodologia de Resolução de Problemas de forma prática, já que os contatos com a mesma anteriormente teriam se dado de forma teórica, apenas com leituras e discussões com a orientadora tanto na graduação como em sala de aula do PPGMAT.

Além disso, levar a aplicação da metodologia para o curso de Licenciatura em Matemática tornou a experiência ainda melhor, o fato de mostrar aos alunos que a metodologia é válida e contribuir para a formação deles foi gratificante. O uso de metodologias de ensino pode ser o diferencial na aprendizagem dos alunos na Educação Básica.

Os alunos da graduação puderam participar e verificar que a metodologia pode ser aplicada e relacionada com a teoria estudada, que conteúdos e conceitos matemáticos podem ser construídos por meio dela, fugindo da maneira tradicional, expositiva, que acaba sendo rotineira nos dias atuais. O aluno deve ser o agente ativo de seus conhecimentos e o professor assume o papel de mediar esse processo.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1994.

CAJU, **07. Exercícios Resolvidos**. 2016. Disponível em:
<<https://www.tutorbrasil.com.br/aulas-de-matematica/progressao-geometrica/exercicios-resolvidos-progressao-geometrica/>> . Acesso em: 30 de mai. 2019.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8.ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GONÇALVES, M de O. O uso da aprendizagem baseada em problemas com licenciados em matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, n 12., 2016. São Paulo. **Anais...** São Paulo: Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. Disponível em:
<http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7336_4365_ID.pdf>. Acesso em: 5 de mai. 2019.

LAIER, S.S.S. **Álgebra e Aspectos do Pensamento Algébrico: Um estudo com Resolução de Problemas na licenciatura em Ciências Naturais e Matemática UFMT/SINOP**. 2014.

158 f. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós- Graduação em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

MUSSER, G. L., SHAUGHNESSY, J. Estratégias de resolução de problemas na matemática escolar. In: KRULIK, S. e REYS, R. E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. São Paulo: Atual, 1997. p.188 – 201.

ONUCHIC, L. et al. **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

ONUCHIC, L. de La R.; ALLEVATO, N. S. G.. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A.V.; BORBA, M. de C. **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortes, 2004.

ONUCHIC, L. de La R.; ALLEVATO, N. S. G.. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, vol.25, núm. 45, dezembro, 2011, pp.73-98. Universidade Estadual Paulista Júlia Mesquita Filho, Rio Claro, Brasil.

POLYA, G. **Arte de resolver problemas**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.