

Susimeire Rosoti de Andrade
susivivien@hotmail.com
UNIOESTE

Clodis boscaroli
clodis.boscaroli@unioeste.br
UNIOESTE

Sibeli Mallmann Pacheco
sibelimallmann@hotmail.com
UNIOESTE

A integração de objetos de aprendizagem e a resolução de problemas no ensino de matemática

RESUMO

O estudo descreve uma proposta pedagógica desenvolvida com uma turma do 1º ano do Ensino Médio, do sistema público de ensino no município de XXXX-XXX integrando a resolução de problemas como metodologia de ensino nas aulas de Matemática com a utilização de Objetos de Aprendizagem (OA) digitais, envolvendo operações de união, interseção e diferença do conjunto dos números Reais. Com o desenvolvimento da proposta verificou-se que os estudantes desconheciam as potencialidades dos OA como ferramentas de estudos, e que a integração da metodologia de resolução de problemas com OA foi fundamental para os estudantes traçarem diferentes estratégias de resolução.

PALAVRAS-CHAVE: Objetos de Aprendizagem (AO); Matemática; Resolução de Problemas.

INTRODUÇÃO

As mudanças tecnológicas ocorridas em nossa sociedade colaboraram para que as informações fossem disponibilizadas em diferentes meios de comunicação. O ambiente escolar pode utilizar destes para atingir seu principal objetivo. Corroboramos com Saviani (2005) que destaca que pela mediação da escola, acontece a passagem do saber espontâneo ao saber sistematizado, da cultura popular à cultura erudita.

[...] A essa altura vocês podem estar afirmando: mas isso é o óbvio. Exatamente, é o óbvio. E como é frequente acontecer com tudo o que é óbvio, ele acaba sendo esquecido ou ocultando, na sua aparente simplicidade, problemas que escapam à nossa atenção. Esse esquecimento e essa ocultação acabam por neutralizar os efeitos da escola no processo de democratização. (SAVIANI, 2005, p.15-21)

Segundo Backes; Maciel (2012) os avanços tecnológicos corroboram para que os materiais que contribuam no processo de ensino e aprendizagem sejam armazenados em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), auxiliando o professor no encontro de novas metodologias, novos materiais de apoio e/ou, até mesmo, no encontro de objetos de aprendizagem (OA).

A Educação Matemática é campo de pesquisa que tem se preocupado desde seu surgimento com o processo de ensino-aprendizagem de Matemática, tal que os pesquisadores deste campo propõem metodologias que são definidas como tendências em Educação Matemática dentre elas, a Resolução de Problemas.

Neste estudo, utilizamos a Resolução de Problemas (RP), como uma alternativa metodológica objetivando integra-la a resolução de problemas nas aulas de matemática com a utilização de Objetos de Aprendizagem (OA), envolvendo operações de união, intersecção, e diferença do conjunto dos números Reais.

Entendemos que os OA podem contribuir para os alunos na resolução dos problemas propostos visto que, eles estarão envolvidos num ambiente estimulador e motivador, e também favorece no enriquecimento e inovação das práticas pedagógicas dos professores de Matemática, promovendo a melhora do ensino pela integração das Novas Mídias Tecnológicas na Educação.

Diante disso, lançamos a seguinte questão: Como ocorre a integração da metodologia de Resolução de Problemas e os OA em uma turma do 1º ano de Ensino Médio? Apresentaremos neste estudo uma aproximação com a metodologia de Resolução de Problemas tendo como pressupostos teóricos Onuchic (1999, 2008), e as análises obtidas verificadas no decorrer de uma implementação de uma proposta pedagógica realizada em sala de aula no ano de 2017 em um Colégio Estadual do município de XXXXX.

¹ Franco (2012) sublinha ainda que a prática pedagógica se refere às práticas sociais exercidas com a finalidade de concretizar processos pedagógicos

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E OBJETOS DE APRENDIZAGEM

A RP como metodologia de ensino faz parte dos estudos do campo de pesquisa da Educação Matemática (EM), portanto, é importante entendermos este campo de pesquisa.

Conforme Kilpactick (1996) a Educação Matemática surge devido a vários fatores que ocorriam no mundo no final do século XIX dentre eles: a formação de especialistas nas universidades europeias, as pesquisas desenvolvidas por psicólogos europeus e americanos que objetivavam compreender como as crianças aprendem.

É importante notar que a EM tem preocupações com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, e que diferentes pesquisas são desenvolvidas em torno dela. Dessa forma, a Resolução de Problemas enquanto estudo no campo de pesquisa em Educação Matemática teve como cerne inicial a influência das pesquisas de George Polya indicando que resolver problemas é “a realização específica da inteligência, e a inteligência é um dom específico do homem” (POLYA, 1986, p. 02).

Segundo Onuchic (2008), a partir dos anos 80 os professores tiveram acesso a recursos em RP como coleções de problemas, listas de estratégias, sugestões de atividades e orientações para avaliar o desempenho em resolução de problemas, fomentando-a para se tornar o ponto principal de suas aulas.

No campo de estudos da EM a RP tem sido permeada por diferentes concepções, Onuchic (2008) aponta os estudos de Schroeder e Lester (1989) que ressalta as seguintes concepções: ensinar sobre resolução de problemas; ensinar para a resolução de problemas e ensinar através de resolução de problemas.

Essa autora identifica que estas concepções acabam influenciando o modo como o professor utiliza a RP em suas aulas. Diante disso, se concebemos “ensinar sobre resolução de problemas”, há que considerar como razão principal é o aprender a resolver problemas utilizando as estratégias propostas por Polya (1986). E se concebemos RP conforme Onuchic (2008), como “ensinar para a resolução de problemas”, compreendemos que aprender Matemática se reduz a ensinar os alunos à aplicação de diferentes situações problemas.

Temos ainda a concepção “ensinar através de resolução de problemas”. Essa concepção surgiu após questionamentos dos pesquisadores da EM no final da década de 80, que começaram a vislumbrar a RP como uma metodologia de ensino, o que não significou um abandono das diferentes concepções, mas o seu entendimento como ponto de partida e um meio de ensinar Matemática.

[...] Essa forma de ensinar Matemática passa a ser vista como um modelo “Pós Polya”. Não se aboliam as heurísticas nem a exigência de os alunos “pensarem” de Polya. Mas, o ensino, que até então era centrado no professor, passava a ser centrado no aluno. [...] A Resolução de Problemas, como uma metodologia de ensino, passa a ser o lema das pesquisas e estudos em Resolução de Problemas para os anos noventa. (ONUCHIC, 2008, p. 07).

A citação acima permite afirmar que a metodologia de Resolução de Problemas fomenta aos alunos à participação ativa nas aulas, pois serão instigados a buscarem estratégias de resolução e se tornarão sujeitos ativos em todo o processo.

¹ O livro de George Polya "How to solve it" foi publicado em 1945.

Onuchic (1999) elaborou diferentes pesquisas que levaram a concluir que a RP como metodologia pode evidenciar o papel fundamental dos professores, pois são estes que escolhem o problema gerador e organizam os alunos em grupos, nos quais todos devem ter oportunidades de expor suas estratégias. Cumpre lembrar que também é papel do professor motivar os alunos e fazer com que essa motivação gere momentos de discussão e interação. No final desse processo espera-se que os grupos participantes apresentem estratégias. Neste sentido, consideramos que a integração de Objetos de Aprendizagem (OA) com a metodologia Resolução de Problemas pode ser uma alternativa para contribuir no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

Pode-se considerar que um objeto de aprendizagem:

É recurso digital reutilizável que auxilie na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimule o desenvolvimento de capacidades pessoais, por exemplo, imaginação e criatividade. (Spinelli, 2007, p. 7).

Segundo Maciel; Backes (2012, p. 06 *apud* Singh, 2001) os OA precisam ser estruturados pelos professores de forma que os alunos compreendam os objetivos e o conteúdo instrucional ou pedagógico que serão parte integrante do objeto utilizado em sala de aula. Além disso, a prática e o *feedback* devem acontecer, incentivando os alunos a registrarem como ocorreu a interação com OA.

Podemos identificar as contribuições da integração de OA e de Resolução de Problemas como favoráveis no processo de ensino-aprendizagem. Apresentaremos na próxima seção uma proposta pedagógica desenvolvida com este objetivo.

RELATO DA INVESTIGAÇÃO

A presente investigação foi desenvolvida em uma turma do período matutino do 1º ano, do ensino médio, de um Colégio Estadual de XXXXX, no ano de 2017. Essa turma tem por característica ser bastante numerosa, agitada e participativa. Como o Colégio não tem Laboratório de Informática com o número de computadores adequado para os quarenta alunos concluímos juntamente com a professora regente da turma que seria importante o desenvolvimento da proposta no contra turno, então realizamos o convite para que os alunos interessados pudessem ir até a escola no contra turno. Dez alunos aceitaram o convite e compareceram para a atividade, que ocupou duas aulas de cinquenta minutos.

Desenvolvemos uma proposta pedagógica com o intuito de integrar a resolução de problemas nas aulas de Matemática juntamente com a utilização de OA envolvendo operações de união, interseção e diferença do conjunto dos números Reais. Vale dizer que contamos com a colaboração da professora regente da turma que nos acolheu. Seus conhecimentos a respeito da turma foram fundamentais para podermos elaborar e adaptar OA que foi implementada com seus alunos, e também no momento da implementação da proposta.

Para iniciar a implementação da proposta pedagógica com os dez alunos destacamos as diferentes definições de tecnologias, e seguidamente perguntamos por meio de um questionário: como e também a frequência que utilizavam

especificamente as tecnologias digitais para estudar. Destacamos abaixo algumas respostas:

[...] não é com muita frequência, o que uso e o que gosto é o caderno. (Luiz)

[...] hábito de olhar os vídeos aulas no You Tube. (Carlos)

[...] Costume de estudar no YouTube. (Sofia)

[...] Hábito de ver vídeo aulas para entender melhor, e uso o site Infoescola como ferramenta de estudo. (Gilberto)

[...] Na maioria das vezes estudo no caderno. (Paulo)

[...] Pesquisa conteúdos interessantes como o que está acontecendo com os países e também assisto canais no YouTube. (Leandro)

[...] Eu continuo a usar principalmente a explicação dos professores para justamente não estudar em casa, mas tenho hábito de usar YouTube e Infoescola. (João)

[...] Para estudar uso mais o caderno e livros. Uso raramente o computador para estudar, porém uso YouTube para vídeo-aulas e o Brainly para fazer tarefas (correção). (Mateus)

Analisando os depoimentos, bem como as observações no momento do desenvolvimento da proposta pedagógica foi possível verificar que os alunos participantes da pesquisa utilizam vídeo-aula disponibilizadas no YouTube e outras fontes digitais para pesquisa.

Segundo Libâneo (2004) não é novidade que o ambiente escolar e os materiais impressos deixaram de ser únicas fontes de acesso ao conhecimento, e que todos os sujeitos precisam aprender a lidar com as mudanças.

A grande questão não é a confiabilidade, mas a habilidade de lidar com grandes quantidades de informação e de estratégias sobre como encontrar a informação de que você precisa de maneira mais eficaz e mais eficiente. Devemos reconhecer que para as gerações futuras essas habilidades não poderão ser treinadas nas bibliotecas tradicionais. Temos de estimular essas gerações a usar as fontes digitais, sobretudo para a busca de informação. Não é provável que, ao final deste século, a informação, seja, ela de orientação científica ou não, esteja disponível sob a forma impressa. Vivemos em uma era de rupturas, em que o mundo analógico está mudando para um digital (VEEN; VRAKING, 2009, p. 57).

O professor não poderá mais organizar suas aulas sem a preocupação com as mudanças ocorridas nos meios de informação e comunicação, pois, tais mudanças fazem parte do cotidiano de muitos alunos, que não podem ser privados de tais informações no ambiente escolar.

Dando continuidade à implementação propomos aos dez alunos que compusessem duplas ou trios para o trabalho em equipe. Os OA foram criados e/ou adaptados pelos autores no repositório do Scratch, desenvolvido pelo grupo de pesquisa coordenado por Michel Resnik na *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) no *Media Lab*, que o criaram objetivando contribuir no processo de ensino-aprendizagem de programação viabilizando que mais pessoas conseguissem realizá-la, mas também contribuiu com o fornecimento de recursos gerados como resultados de seu uso. No decorrer de nosso estudo podemos verificar que atualmente o referido software é utilizado na criação de OA bem

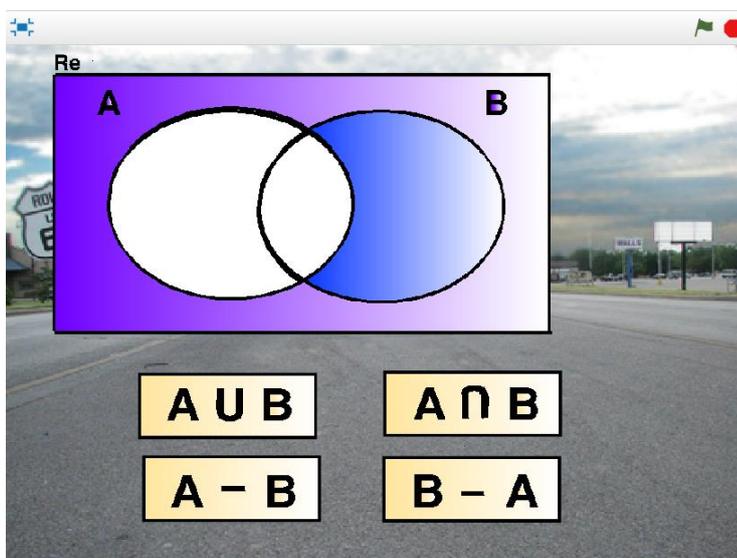
como, na utilização dos OA criados ou em adaptações sobre os disponibilizados na Internet.

Marji (2014) acrescenta que Scratch possui um Ambiente Integrado de Desenvolvimento, onde não é preciso digitar funções, endereços, etc., ele é baseado em uma linguagem de blocos visuais, que são encaixados uns nos outros, formando uma sequência de comandos que o computador realizará. Os blocos são encaixados de uma única maneira, evitando erros de sintaxe no programa e facilitando a interação.

Neste sentido, Scratch favorece o aprendizado dos conceitos da programação, e pode ser uma ferramenta importante para o ensino de matemática. Para isso os professores precisam conhecer as potencialidades desse software para que possam motivarem seus alunos a serem também responsáveis no processo de ensino-aprendizagem e atores na produção do saber. Portanto, incentivamos a interação e a reflexão em grupo para que o medo deixe de existir ou, ao menos, seja minimizado. Desse modo, observamos RP pode ser uma metodologia adequada para se fazer o software seja um aliado nas aulas de matemática.

A Figura 2 ilustra uma a imagem do primeiro OA utilizado.

Figura 2: Tela inicial do OA “Visualize as operações”



Fonte: Dados da pesquisa

Nesta situação problema objetivamos que os grupos discutissem as operações (união, interseção e diferença) por meio do Diagrama de Ven, e seguimos as contribuições de Onuchic (1999) orientando e questionando integrantes dos pequenos grupos e lembrando-os para anotarem os caminhos envolvidos, pois seriam socializados com os colegas. A seguir, algumas das anotações dos grupos que foram apresentadas:

[...] No início tivemos opiniões diferentes. [...] O uso desse material foi diferente para enxergar as operações foi dinâmico. (Grupo 1)

[...] Ficamos na dúvida na interseção e diferença. Ao resolvermos pudemos verificar.(Grupo 2)

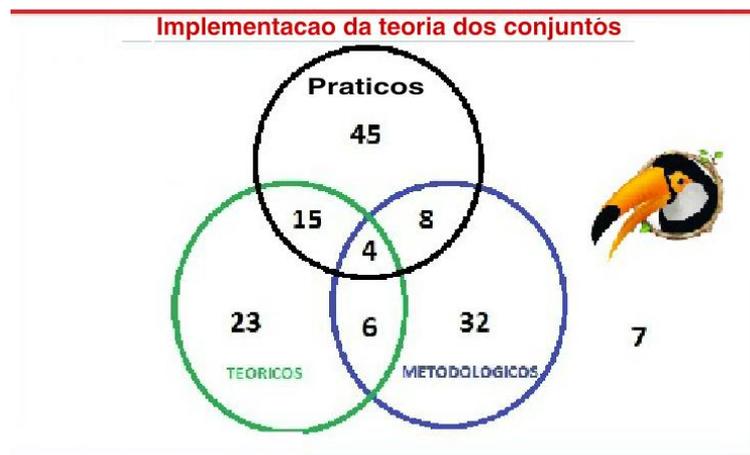
[...] Todos erramos na diferença, nos confundimos. (Grupo 3)

[...] Não entendemos a diferença porque é muito complicada. (Grupo 4)

Nesta etapa podemos verificar que a integração dos OA e a metodologia de Resolução de Problemas foram favoráveis para os alunos exporem suas dificuldades, e essa socialização possibilitou a retomada de conteúdos. As respostas identificam que a maior dificuldade dos alunos está na interpretação da interseção e em alguns casos, da diferença, sendo que na operação de união a compreensão é total.

O segundo OA intitulado “Situação problema”, também elaborado pelos autores, apresenta uma situação problema que envolve as operações de união, interseção e diferença de conjuntos, como mostrado na Figura 3.

Figura 3 Tela do OA “Situações Problemas



Fonte dados da pesquisa

O referido OA começa com algumas frases de boas-vindas ao estudante e informa que aparecerá algumas perguntas, nas quais os alunos deverão analisar uma imagem, interpretar a questão analisarem a imagem, interpretar a questão e responder no espaço que será aberto abrirá na tela. Caso a resposta esteja incorreta, aparecerá uma mensagem “Tente novamente, você irá conseguir”! Caso a resposta esteja correta aparecerá a mensagem “Muito bem, parabéns!”.

Os alunos foram desafiados pelos autores do artigo e a professora regente da turma a analisar e a identificar no Diagrama de Ven operações de união, interseção e diferença de conjuntos. No decorrer desta atividade coletamos alguns registros de respostas dos grupos, como:

[...] Erramos de cara, não entendemos a pergunta. Depois conseguimos. (Grupo 1)

[...] Erramos porque somamos errado.(Grupo 4)

Quando os alunos indicam “erramos” há indícios de que ocorreu um trabalho em equipe imprescindível na metodologia de resolução de problemas, indicando que todos do grupo foram responsáveis pelos resultados. Como destaca nossos pressupostos teóricos o envolvimento que acontece na resolução de

problemas se entendida como meio de ensinar matemática deve movimentar a sala de aula motivando os alunos a não desistirem. A socialização das respostas será o momento chave para o professor discutir as diferentes soluções almejando identificar as dificuldades dos seus alunos como também introduzir novos conteúdos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivamos neste estudo entender como ocorre a integração da metodologia de Resolução de Problemas e de OA em uma turma do 1º ano de Ensino Médio. Primeiramente constatamos que esta integração favoreceu aos alunos a investigação de alternativas de resolução, além daquela utilizada e comprovada com o lápis e o papel. Portanto, oportunizou condições para ir ao encontro das concepções de Onuchic (1999), que acredita que a RP pode vislumbrar um meio de ensinar Matemática.

No decorrer do desenvolvimento observamos que os alunos discutissem com os pares suas respostas, incentivando-os a verificar as diferentes estratégias utilizadas pelos colegas, e a integração do OA motivou até mesmos os alunos que apresentam mais dificuldade a participar.

Outro ponto importante neste estudo foi a participação da professora regente da turma que nos deu total apoio contribuindo na organização da proposta pedagógica. Observamos que no início o OA não era familiar, pois como indicado anteriormente o Colégio não conta com um laboratório que motive os professores.

No entanto, aproximação da professora regente da turma com o OA motivou-a a pesquisar propostas pedagógicas nas quais possa realizar adaptações e assim utilizá-lo em sua prática pedagógica bem como, indicar ferramentas que seus alunos possam utilizar para os estudos realizados em casa.

Neste sentido, a integração da metodologia da RP e o uso de OA indicam caminhos possíveis para contribuir no processo de ensino-aprendizagem de matemática, pois os professores acabam familiarizando-se com as novas ferramentas existentes para o ensino os motivem a utilizar, novos métodos de ensino, conseqüentemente beneficiar seus alunos.

Esperamos futuramente desenvolver estudo com os professores da rede Estadual de ensino no município de Foz do Iguaçu oportunizando a familiarização, a elaboração e a adaptação de objetos de aprendizagem.

Use of Ordinary Differential Equation on simulation of Carbon / Nitrogen ratio of organic compound

Abstract

This study describes a pedagogical proposal developed with a group of the 1st year of High School, of the public education system in the city of Foz do Iguaçu-PR, integrating problem solving as teaching methodology in Mathematics classes with the use of Objects Learning (OA), involving union, intersection, and difference operations of the set of Real numbers. With the development of the proposal it was verified that the students were not aware of the potential of OA as study tools, and that the integration of the methodology of problem solving with OA was fundamental for students to draw different strategies of resolution.

KEYWORDS: Learning Objects (AO); Mathematics; problem solving.

REFERÊNCIAS

BACKES, E. M.; MACIEL, C. Objetos de aprendizagem, objetos educacionais, repositórios e critérios para a sua avaliação. In: MACIEL, C. (org.). **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Cuiabá: Editora da UFMT, 2012.p.161-198. Disponível em http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/129865/mod_resource/content/1/Ambientes%20Virtuais.pdf > Acessado em: 20/03/2017.

FRANCO, S, R, M. **Pedagogia e prática docente**. São Paulo: Cortez, 2012.

KILPATRICK, J. **Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico**. Campinas, SP: Zetetiké, vol. 4, nº5, 1996

MARJI, M. **Aprenda a programar com o Scratch: Uma introdução visual à programação com jogos, arte, ciência e matemática**. Tradução Lúcia Kinoshita. São Paulo: Editora Novatec Ltda, 2014.

ONUCHIC, R. L.; ALEVATTO, N. G. Novas reflexões sobre o ensino -aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: **Educação matemática: Pesquisa em movimento** / BICUDO, V. A. M., BORBA, C. M., São Paulo: Cortez, 2008.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO N. S. G. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas** (Seminários e Debates). São Paulo: UNESP, 1999.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Primeira reimpressão. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciências, 1986.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 11.ed. São Paulo: Editores associados, 2005.

SCHROEDER, T.L., LESTER Jr., F.K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving, TRAFTON, P.R., SHULTE, A.P. (Ed.) New Directions for Elementary School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 1989. (Year Book). In: ONUCHIC L. R. **Novas Reflexões sobre o ensino—aprendizagem de matemática através da resolução de Problemas**. São Paulo, Editora Cortez, 2004.

SPINELLI, W. **Os objetos virtuais de aprendizagem: Ação, criação e conhecimento**. 2007. Disponível em:
<<http://www.lapef.fe.usp.br/rived/textoscomplementares/texto1modulo5.pdf>>.
Acesso em: abr. 2017.

VEEN, W.; VRAKING, B. **Homo Zapiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível
<http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Livro_Homo_Zapiens_completo.pdf> Acessado em: 10/03/2017.

Recebido: 27/07/2017

Aprovado: 10/05/2018

DOI:

Como citar: A integração de objetos de aprendizagem e a resolução de problemas no ensino de matemática. R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol, Medianeira, v. 09, n. p129- p140, set/dez 2018. Disponível em:
<<https://periodicos.utfpr.edu.br/recit>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Susimeire Rosoti de Andrade
susivivien@hotmail.com

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

