



ANAIS DO I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ

I CONIEN 2017

ÁREA:

Ensino de Ciências Exatas

Cornélio Procópio, Paraná, Brasil





MODELAGEM MATEMÁTICA E GEOMETRIA: UM MAPEAMENTO DAS PESQUISAS PARANAENSES COM BASE NOS ANAIS DO EPREM

Antonella Fernandes ¹

José Elias Pereira Calixto²

Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa 3

Resumo

Este artigo tem por objetivo analisar os artigos publicados nas três últimas edições do Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM no que tange ao uso da Modelagem Matemática aliada aos conceitos de Geometria, analisados por meio de um mapeamento dos trabalhos publicados nos anais do evento desde o ano de 2013. Foram mapeados 68 artigos que tratam do uso da Modelagem Matemática na Educação Matemática, sendo que 03 aliam Modelagem Matemática e conceitos de Geometria no âmbito da Educação Matemática. Resultados apontam que os artigos buscam sanar as dificuldades encontradas no ensino de Geometria com o uso da Modelagem Matemática, pois a união destas possibilita avanços no ensino de Geometria.

Palavras-chave: Educação Matemática; Modelagem Matemática; Geometrias; EPREM.

Introdução

No estado do Paraná o Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM), em sua XIV edição é promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM-PR) e tem como objetivo socializar e propiciar a interação de Pesquisadores na área de Educação Matemática. Tendo como público alvo professores de matemática da Educação Básica, Ensino Superior, pesquisadores, estudantes de graduação e pós-graduação (EPREM, 2017). Como espaço de divulgação científica o

_

¹ Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP CCP. E-mail: antonella_f_95@hotmail.com.

² Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP CCP. E-mail: barbara.palharini@uenp.edu.br.

³ Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP CCP. E-mail: joseelias.calixto97@gmail.com.





evento visa integrar pesquisadores e professores a fim de dialogar acerca de resultados de pesquisas e práticas docentes associadas à Educação Matemática.

Este artigo aborda considerações sobre a pesquisa relacionada à Modelagem Matemática na Educação Matemática e o uso de conceitos das Geometrias nesse contexto. No que tange ao ensino e à aprendizagem das Geometrias, diferentes encaminhamentos para a sala de aula podem ser indicados para as práticas docentes. Em particular, os documentos oficiais indicam que os conhecimentos geométricos, para melhor compreensão dos alunos, podem ser abordados não apenas em seu caráter formal e intrínseco à Matemática. De acordo com as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná:

Entende-se que a valorização de definições, as abordagens de enunciados e as demonstrações de seus resultados são inerentes ao conhecimento geométrico. No entanto, tais práticas devem favorecer a compreensão do objeto e não reduzir-se apenas às demonstrações geométricas em seus aspectos formais (PARANÁ, 2008, p. 57).

Lobo (2004) sinaliza que o ensino de geometria vem enfrentando algumas dificuldades ao longo de sua história:

Um dos temas bastante discutido, hoje, em Seminários e Congressos é o estudo da Geometria nos currículos de Matemática. Existe uma grande preocupação entre professores e matemáticos em relação ao ensino deste conteúdo. A busca de novas formas e práticas pedagógicas para se resgatar o ensino de Geometria com qualidade tem sido destaque em trabalhos de pesquisadores em todo o mundo (LOBO, 2004, p. 20).

Uma alternativa para a valorização dos conhecimentos geométricos e para a compreensão dos alunos, para além do corpo de conhecimentos da Matemática, está associada a contextualizações, dos conhecimentos geométricos, a partir de situações do cotidiano dos alunos.

Neste contexto, o ensino mediado por situações-problema, associado à contextos que sejam propícios ao interesse dos alunos é indicado pelos documentos oficiais a partir do uso de estratégias de





ensino e aprendizagem, denominadas de tendências da Educação Matemática. Entre essas tendências está a Modelagem Matemática:

A modelagem matemática tem como pressuposto a problematização de situações do cotidiano. Ao mesmo tempo em que propõe a valorização do aluno no contexto social, procura levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações de vida (PARANÁ, 2008, p. 64).

A Modelagem Matemática nas últimas quatro décadas têm se constituído enquanto área de pesquisa no âmbito da Educação Matemática. Bicudo e Kluber (2011, p. 3) afirmam que a Modelagem Matemática:

[...] tem sido foco de investigação de pesquisadores e professores que se dedicam à Educação Matemática. O interesse em investigá-la aponta para justificativas de variadas frentes, incluídas as científicas, de cunho epistemológico e ontológico, referindo-se aos modos de produção de conhecimento e de sua constituição e avançando até as sociais, que incidem na divulgação dos resultados entre os pares e no confronto de tais resultados com a realidade educacional.

Com isso, o artigo tem como objetivo analisar os artigos publicados nas três últimas edições do Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM, nas modalidades de comunicação cientifica, relato de experiência e pôster abordando a temática de Modelagem Matemática e Geometria. Desta forma organizamos as seções: Modelagem Matemática na Educação Matemática; O estudo das Geometrias; Encaminhamentos Metodológicos; Análise dos dados: aproximações entre Geometrias e Modelagem Matemática; Resultados e Considerações Finais.

Modelagem Matemática na Educação Matemática

Silveira, Ferreira e Silva (2013) descrevem que a pesquisa em Modelagem Matemática durante décadas foi voltada para o desenvolvimento da matemática aplicada, e a partir da década de 1980 foram





observados movimentos que sinalizaram a introdução da Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática. Este movimento possibilitou um aperfeiçoamento da Modelagem Matemática como alternativa pedagógica para o ensino e a aprendizagem de Matemática e para o desenvolvimento de habilidades associadas à formulação e resolução de problemas por meio de conceitos matemáticos.

De acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012) a Modelagem Matemática pode ser entendida como uma alternativa pedagógica que visa promover o desenvolvimento de habilidades associadas à modelagem de fenômenos e ao uso de conceitos matemáticos, por meio de situações relacionadas com o cotidiano do aluno, de modo geral não advindas da matemática. Dessa forma, uma atividade de Modelagem Matemática parte de uma situação inicial (associada a uma problemática) para uma situação final (que responde à situação-problema da situação inicial). Nesse contexto, os autores definem fases para a atividade de modelagem matemática: *inteiração*, a fase que representa um primeiro contato com o tema a ser estudado; *matematização*, a partir da inteiração é feita a transição da linguagem natural, para a linguagem matemática, hipóteses são formuladas, variáveis definidas, entre outros procedimentos necessários para matematizar a situação-problema; *resolução*, esta fase consiste na construção de um modelo matemático com a finalidade de descrever a situação; e *interpretação de resultados e validação*, a interpretação dos resultados obtidos por meio de modelos matemáticos e a analise da resposta para o problema.

É possível dizer que, por meio do desenvolvimento de atividades de modelagem matemática, professores e alunos se engajam em ações que permitem a pesquisa e a busca de meios para a formulação de hipóteses, para a elaboração de perguntas, obtenção de modelos matemáticos, análise matemática e interpretação com base em situações-problema estudada (ALMEIDA, SILVA, VERTUAN, 2012).





O entendimento de Modelagem Matemática aqui apresentado corresponde à concepção dos autores do artigo sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática e visa situar a pesquisa realizada no que tange ao uso da Modelagem Matemática atrelado aos conceitos geométricos.

O Estudo das Geometrias

Segundo Paraná (2008) o ensino de geometria deve abordar os conceitos de geometria plana, geometria espacial, noções de geometria analítica e noções de geometrias não euclidianas. A abordagem destes conceitos é indicada por meio de práticas docentes que tenham por objetivo promover nos alunos a análise e representação dos objetos encontrados por meio dos conteúdos estudados, de modo que, os alunos possam compreendê-los, compreender suas características e especificidades.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997) o ensino de geometria pode partir de construções geométricas com o uso de régua e compasso, de modo que os professores mostrem aos alunos associações com os outros conteúdos matemáticos indicados para o nível de escolaridade.

Lobo (2004) sinaliza a importância do resgate do ensino das Geometrias e enfatiza a importância de pesquisas com este foco. Em sua pesquisa, especificamente no que tange ao ensino de geometria no Ensino Fundamental, o autor aponta as necessidades da abordagem dos conceitos geométricos em sala de aula, enfatizando que ao longo da história o estudo de Geometria passou por vários contextos assim se modificando gradualmente, mas nunca perdendo sua essência.





Em um mapeamento das pesquisas sobre Modelagem Matemática e Geometrias, Pereira (2015), a partir dos cursos reconhecidos e recomendados na área de ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) encontrou pesquisas com a temática Modelagem Matemática e Geometria, entre elas: Malheiros (2004); Chiele (2007); Ferreira (2008); Bomtempo (2009); Perez (2010); Reinheimer (2011); Zakauskas (2012). De modo geral, os autores trabalharam com o uso de atividades de modelagem matemática em contextos escolares utilizando de conceitos geométricos, da Geometria Plana ou da Geometria Espacial. Por exemplo, o objetivo da pesquisa de Zakauskas (2012, p.136) foi "a Modelação Matemática no Ensino Fundamental com o objetivo de analisar a motivação dos alunos em aprender conteúdos de Geometria a partir da atividade da construção de embalagens".

Por meio da pesquisa de ZAKAUSKAS (2012) é possível observar que artigos cujo tema enfatiza o ensino e a aprendizagem das Geometrias podem apontar falhas e procedimentos necessários para a abordagem deste conteúdo. É nesse contexto, que essa pesquisa se insere. A próxima seção visa apresentar os encaminhamentos metodológicos que possibilitaram a coleta e análise de dados.

Encaminhamentos Metodológicos

A fim de analisar os artigos publicados nas três últimas edições do Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM no que tange ao uso da Modelagem Matemática aliada aos conceitos de Geometria, optamos por analisar os anais das edições do EPREM XI, EPREM XII e EPREM XII, visto que tais anais estão disponíveis *on line* na plataforma da SBEM-PR.





Consideramos que o EPREM consiste de um espaço que visa promover a aproximação e a socialização entre a academia e o contexto profissional da docência, em que suas necessidades pedagógicas enfrentam constantes transformações o que vai ao encontro das especificidades também do CONIEN, 2017. A XI edição do EPREM ocorreu em 2011, na Faculdade de Apucarana (FAP), campus Apucarana. Com o seguinte tema "Educação Matemática: conhecimento, cultura e humanismo". Sua XII edição ocorreu em 2014, na Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), campus de Campo Mourão. Com o seguinte tema "Educação Matemática: perspectivas e diálogos entre os diferentes níveis de ensino. E sua XIII edição aconteceu em 2015, na Universidade Estadual de Ponta Grossa, no campus de Ponta Grossa. Com o seguinte tema "Práticas e pesquisas no campo da Educação Matemática". O mapeamento aqui descrito faz parte de uma pesquisa maior desenvolvida por membros do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática – GEPIEEM (SILVA et. al, 2015; SEKI et. al, 2016; SEKI; SILVA; PEREIRA, 2016).

Os procedimentos metodológicos dessa pesquisa visam identificar e analisar os trabalhos publicados no EPREM na área de Modelagem Matemática e assim identificar possíveis contribuições com a pesquisa acerca da Modelagem Matemática aliada ao ensino e à aprendizagem de Geometrias.

Para análise de dados, foram utilizados os pressupostos metodológicos da análise de conteúdo de acordo com Bardin (2011). Essa opção metodológica se dá devido à sua caracterização como uma técnica de análise textual, que permite uma análise qualitativa por meio de elementos, também, de natureza quantitativa. Segundo Bardin (2011, p. 48) a análise de conteúdo é:

[...] Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.





Desse modo, por meio dos procedimentos indicados na metodologia de análise de conteúdo é possível que os pesquisadores descrevam e interpretem dado, o que pode conduzi-los a uma descrição sistemática que pode possibilitar uma visão ampla e vasta do fenômeno pesquisado.

O mapeamento dos anais das três edições do EPREM culminou em um total de 68 artigos que tratam do tema "Modelagem Matemática", distribuídos nas três edições do EPREM. Este mapeamento foi feito com base nas publicações nas modalidades: comunicação científica, relato de experiência e pôster. Os Quadros I, II e III tratam, respectivamente, dos artigos advindos do XI EPREM, XII EPREM e XIII EPREM.

Quadro 1: Quantidade de artigos por modalidade XI EPREM

2	Quadro 11 Quantitata de al 11500 por modunata de 111 El 11E-11			
Modalidade	Quantidade	Percentual		
Comunicação	8	57,15		
Relato de Experiência	6	42,85		
Pôster	0	0%		
Total	14	100%		

Fonte: Os próprios autores

Quadro 2: Quantidade de artigos por modalidade XII EPREM

Quadro 2: Quantidade de artigos por modandade Aff EFRENI				
Modalidade	Quantidade	Percentual		
Comunicação	15	60%		
Relato de Experiência	8	32%		
Pôster	2	8%		
Total	25	100%		

Fonte: Os próprios autores

Quadro 3: Quantidade de artigos por modalidade XII EPREM

Modalidade	Quantidade	Percentual
Comunicação	20	68,96%
Relato de Experiência	8	27,59%





Pôster	1	3,45%
Total	29	100%

Fonte: Os próprios autores

No total foram levantados 68 artigos, sendo quarenta e três na modalidade de comunicação, vinte e dois na modalidade de relato de experiência e na modalidade pôster 3 (Quadro 4).

Quadro 4: Quantidade de artigos a respeito da Modelagem Matemática publicados nas últimas três edições do EPREM

Modalidade	Quantidade	Percentual
Comunicação	43	63,23%
Relato de Experiência	22	32,35%
Pôster	3	4,42%
Total	68	100%

Fonte: Os próprios autores

Após o mapeamento a respeito de artigos que tratam de Modelagem Matemática, foi feita a classificação por unidades de registro. Tomamos como unidades de contextos, definidas *a priori*, "Modelagem Matemática" e "Modelagem Matemática e Geometria", e unidades de registros, os artigos que se encaixavam em cada uma dessas unidades de contexto. A distinção entre essas duas unidades de contexto foi feita a fim de especificar os artigos que tratam de modelagem matemática – sem a abordagem de conteúdos de geometria, e os artigos que abordam a temática modelagem matemática e geometria concomitantemente. Estabelecendo códigos, sendo CC para comunicação científica, RE para relato de experiência e PO para pôster. Utilizando uma sequência de números para classificar cada artigo. Como, os relatos de experiência RE03, RE04 e RE05, seguindo as mesmas sequencias para as outras modalidades.





Depois da codificação e categorização construímos um novo quadro (Quadro 5). Onde, separamos os artigos que tratavam do assunto de Modelagem Matemática e artigos de Modelagem Matemática e Geometria. Utilizando da metodologia de análise de conteúdo.

Quadro 5: Unidades de Contexto e os artigos publicados no EPREM

Unidades de Contexto	Publicações do XI EPREM	Publicações do XII EPREM	Publicações do XIII EPREM	Total
Modelagem Matemática	14	23	28	65
Modelagem Matemática e Geometria	0	2	1	3

Fonte: Os próprios autores

Por fim, foram encontrados três artigos que abordam Modelagem Matemática e Geometria. As próximas seções desse artigo abordam a análise dos dados coletados, a discussão dos resultados da pesquisa e algumas considerações finais.

Análise dos dados: aproximações entre Modelagem Matemática e Geometrias

Foram identificados três artigos publicados no EPREM no que tange ao uso da Modelagem Matemática aliado às Geometrias. Os artigos mapeados estão nos Quadros 6, 7 e 8, seguidos de uma breve explicação sobre seu conteúdo e suas implicações para a pesquisa em Modelagem Matemática aliada às Geometrias.

Quadro 6: Unidade de Registro 12CC08

	£
Código	12CC08





Título	Modelagem Matemática com régua e compasso: uma alternativa para a Educação em geometria
Autores	BRITO, B. S; ALMEIDA, L. M. W.
Resumo	Este trabalho apresenta um estudo realizado com alunos do ensino fundamental para verificar a viabilidade de abordar problemas de otimização em geometria via atividades de modelagem matemática. Nesse estudo, os alunos foram convidados a analisar imagens aéreas de praças públicas e propor possíveis alterações na sua forma geométrica com o objetivo de otimizar alguma de suas medidas. Mais especificamente, utilizando materiais de desenho (régua, compasso, esquadro e transferidor), calculadora e imagens impressas obtidas no Google Earth, os alunos investigaram a possibilidade de construir caminhos de comprimentos mínimos para essas praças. Conclui-se que a abordagem de problemas de otimização com geometria plana em atividades de modelagem matemática pode ser uma alternativa interessante para a educação em geometria.

Fonte: Anais do XII EPREM

A unidade de registro 12CC08 compreende uma pesquisa realizada com alunos do Ensino Fundamental se tratando portanto de um exemplo de prática docente que alia o uso da Modelagem Matemática como alternativa pedagógica para o trabalho com conceitos de geometria, em particular, da Geometria Plana: noções de percurso de comprimento mínimo, medidas de distância e ângulos, construção de figuras simétricas, propriedades de ângulos alternos e internos. O entendimento de Modelagem Matemática esboçado no artigo está associado ao entendimento de Almeida, Silva e Vertuan (2012), como uma alternativa pedagógica para o ensino de Matemática, por meio de situações não essencialmente matemáticas.

As situações-problema trabalhadas pelos autores dizem respeito à otimização de caminhos por meio de imagens aéreas de praças, disponíveis no GoogleEarth. A pesquisa registrada nessa unidade de registro vai ao encontro das orientações das diretrizes curriculares para o ensino de Geometria. Como afirma Paraná (2008), o ensino de geometria deve favorecer a compreensão do objeto, não deixando-se reduzir às demonstrações geométricas em seu aspecto formal. O que de acordo com os





autores não ocorre, visto que o uso dos conceitos da geometria plana se dá de modo contextualizado, por meio de ferramentas matemáticas, mas com a origem a partir das imagens do GoogleEarth, disponível por meio de tecnologias digitais para professores e alunos de diferentes níveis de escolaridade, em particular, do Ensino Fundamental.

Quadro 7: Unidade de Registro 12RE19

	Quadro 7: Unidade de Registro 12RE19	
Código	12RE19	
Título	Modelagem Matemática na construção de maquetes: trabalhando com sólidos geométricos	
Autores	SILVA, E. S.; SANTIAGO, R. W.; BELINE, M. W.	
Resumo	O presente trabalho refere-se a um relato de experiência na construção de maquetes, desenvolvido durante as aulas de estágio obrigatório da disciplina de Estágio Supervisionado I, no terceiro bimestre do ano letivo de 2013, realizada com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de um Colégio Estadual localizado no município de Campo Mourão, PR. Procuramos trabalhar com os estudantes os conceitos sobre Sólidos Geométricos, vistos durante as aulas. Para isso utilizamos a prática da Modelagem Matemática na construção de Maquetes. O resultado final foi satisfatório, uma vez que, os alunos desenvolveram a atividade proposta, relacionando os sólidos com o seu dia-a-dia, mostrando-se interessados no aprendizado, além de contribuir para nossa formação inicial como professores de Matemática.	

Fonte: Anais do XII EPREM

Resultado de uma prática docente no Estágio Curricular Obrigatório de um curso de Licenciatura em Matemática, a unidade de registro 12RE19 aborda os conceitos de sólidos geométricos na construção de maquetes por meio do entendimento de modelagem matemática como a construção de modelos matemáticos veiculada por Bienbemgut (2007). A mesma autora propõe a realização de maquetes por meio da Modelagem Matemática na Educação Matemática.

De modo geral, sinaliza-se a importância dessa prática docente de modo que os alunos podem deixar de lado materiais escolares para trabalhar conceitos matemáticos por meio de materiais





manipuláveis. Durante a prática docente com a alternativa da modelagem matemática foram trabalhados os conceitos matemáticos de sólidos geométricos, poliedros e não-poliedros.

O uso das maquetes no processo de ensino e aprendizagem aliado as fases da atividade de modelagem matemática e as possíveis contextualizações e associações com situações-problema do dia a dia, como a construção de casas vai ao encontro do que aponta os documentos oficiais para o ensino e a aprendizagem de conceitos geométricos (BRASIL, 1997; PARANÁ, 2008).

Quadro 8: Unidade de Registro 13CC06

Código	13CC06
Título	Modelagem matemática, livro didático e geometria: possíveis aproximações.
Autores	SILVA, E. S.; MILANI, M. L. C.; ROSA, R. X.; KATO, L. A.; CARDOSO, V. C.
Resumo	A Modelagem Matemática é uma tendência em Educação Matemática considerada como estratégia de ensino e de aprendizagem da Matemática, na qual os educandos investigam situações da realidade utilizando a matemática. A Geometria é uma subárea da Matemática que possibilita ao educando compreender, o espaço, sua ocupação, propriedades, entre outros, relevante para sua formação. Como o livro didático impresso é um dos materiais mais utilizados por professores e alunos na construção do saber de geometria no contexto escolar, neste estudo analisamos os exercícios propostos e resolvidos de geometria de três obras aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático de 2015, para o Ensino Médio, à luz dos Ambientes de Aprendizagem com referências: à matemática pura, à semirrealidade e à realidade, também quanto as questões; fechada, semi fechada e abertas. A análise de caráter qualitativo das seções de geometria revela que; as propostas são mais restritas as tarefas com referência a matemática pura e a semirrealidade e ínfimas situações relacionadas à realidade que subsidiassem tarefas de Modelagem Matemática

Fonte: Anais do XIII EPREM





Na unidade de registro 13CC06 identificamos uma pesquisa de caráter bibliográfico que visa investigar questões de livros didáticos que abordam conceitos de geometria. A justificativa para a pesquisa é colocada com relação aos problemas quanto o ensino deste conteúdo no contexto escolar no que tange, em particular, ao despreparo dos professores. O livro didático é analisado, pois muitas vezes é o único material que os professores utilizam para preparar suas aulas e, portanto, as questões no interior do livro didático, muitas vezes, direcionam os processos de ensino e de aprendizagem em sala de aula.

A concepção de Modelagem Matemática veiculada nessa unidade de registro está intimamente ligada à de tendência da Educação Matemática, como abordado por Paraná (2008). O artigo não sinaliza o uso de um conceito geométrico ou outro, visto que a pesquisa com foco nas questões de livros didáticos é ampla. Os resultados da pesquisa indicam que os perigos já indicados por Paraná (2008) e Lobo (2004) persistem nas indicações dos livros didáticos, visto que os autores concluíram que a maior parte dos enunciados das tarefas propostas estão centradas na matemática pura.

Poucas são as tarefas de caráter aberto que possibilitam contextualizações no dia a dia dos alunos, a formulação de problemas e o trabalho com situações iniciais e finais com origem no cotidiano dos alunos.

Resultados e Considerações Finais

Este artigo analisou os trabalhos publicados nas três últimas edições do EPREM, nas modalidades relato de experiência, comunicação e pôster, no que tange à Modelagem Matemática e





Geometria. Inicialmente foram mapeados 68 artigos que abordam a temática Modelagem Matemática, sendo que destes apenas 03 estão associados à Modelagem Matemática e Geometrias. Mesmo se tratando apenas de três edições do evento, consideramos que o evento tem expressividade no que tange Às pesquisas e práticas docente realizadas no estado do Paraná, e nesse contexto, em um intervalo de seis anos, as pesquisas sobre Modelagem Matemática e Geometrias apresentam pouca expressividade. O que sinaliza a necessidade de mais pesquisas, relatos de experiência e divulgação dos trabalhos desenvolvidos na comunidade acadêmica.

Dos trabalhos mapeados, dois são comunicações científicas e um é relato de experiência de alunos em formação inicial. Consideramos que a falta de divulgação das pesquisas e das práticas docentes que associam Modelagem Matemática e Geometria pode perpetuar o paradigma já indicado por Paraná (2008) dos processos de ensino e aprendizagem de geometria centrados em atividades e tarefas com foco apenas no interior da própria Matemática, sem associação com o dia a dia dos alunos.

Os conceitos associados à Geometria Plana forma visto na primeira unidade de registro analisada, a Geometria Espacial teve seu foco na prática docente dos alunos em formação inicial, no Estágio Supervisionado. Por fim, a última unidade de registro em discussão apontou para problemas que direcionam as práticas de professores de Matemática, por meio de pesquisas sobre a natureza das questões dos livros didáticos aprovados pelo programa nacional do livro didático de 2015.

A análise de dados foi feita por meio da investigação qualitativa (BARDIN,2011) e a pesquisa sobre Modelagem Matemática enquanto alternativa pedagógica (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012; ALMEIDA; BRITO, 2005) e sobre Geometria (LOBO, 2004; PARANÁ, 2008; ZAKAUSKAS, 2012).





Concluímos pela necessidade de ampliar o mapeamento aqui registrado a fim de identificar e investigar a expressividade de pesquisas e práticas docentes no que tange à Modelagem Matemática e as Geometrias. Para um panorama amplo da área, a continuação dessa pesquisa prevê um mapeamento dos artigos publicados no Evento Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM), bem como no eixo que trata da Modelagem Matemática no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM).

Com esse avanço será possível fomentar os resultados aqui encontrados e indicar possibilidades para as pesquisas que tratam da Modelagem Matemática e da Educação em Geometria.

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, D. **Atividade de modelagem matemática**: que sentido os alunos podem lhe atribuir? Ciencia & Educação, Bauru, v. 11, n. 3, p.483 497,2005. Disponivel em : http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n3/10.pdf> Acesso em: 20 de Maio de 2017.

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K.A.P.; VERTUAN, R.E. Modelagem Matemática na Educação Básica. São Paulo: Editora Contexto, 2012.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. 4 ed. Lisboa: Edições 70, 2011.

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. . **Pesquisa em modelagem matemática no Brasil**: a caminho de uma metacompreensão. Cadernos de Pesquisa (Fundação Carlos Chagas. Impresso), v. v. 41, p. 904-927, 2011.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento da Modelagem Matemática no Ensino Brasileiro.** Relatório de Iniciação Científica - Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico Científico - CNPq, 2007.

BOMTEMPO, K. **Pequeno Construtor**: Cenário para Investigação no Estudo da Geometria. 2009, 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: matemática. Brasília – MEC/SEF, 1997.





- BRITO, B. S.; ALMEIDA, L. M. W. Modelagem Matemática com régua e compasso: uma alternativa para a educação em geometria. Campo Mourão: XII EPREM, 2014.
- CHIELE, J. N. A Geometria no Ensino Médio: Um Estudo sobre o Desenvolvimento dos Conceitos de Comprimento, Área e volume. 2007, 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2007.
- EPREM. **Diversidade e Educação Matemática**: desafios e perspectivas, SBEM: Cáscavel, 2017. Disponível em http://sbemparana.com.br/xiveprem/>. Acesso em 21 maio 2017.
- FERREIRA, R. C. **Orientações Curriculares para o Ensino de Geometria**: do período da Matemática Moderna ao momento atual. 2008, 316 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.
- LOBO, J. S.; O Ensino de geometria no ensino fundamental. ULBRA: Rio Grande do Sul, 2004.
- MALHEIROS, A. P. S. **A produção matemática dos alunos em um ambiente de modelagem**. 2004, 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**: Matemática, Paraná, 2008.
- PEREIRA, L. D. Modelagem Matemática e Geometria Espacial: o que tem sido produzido no Brasil? **Anais...**VII Encontro Mineiro de Educação Matemática. 2015, pp. 1-12.
- PEREZ, J. F. **O Trabalho com Modelagem Matemática na Sala de Aula**: O Significado da Pesquisa na Perspectiva do Aluno. 2010, 122 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2010.
- REINHEIMER, J. R. O Uso da Modelagem Matemática no Ensino da Geometria, Estudo de Caso: EJA. 2011, 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2011.
- SEKI, J. T. P. et. al. Um olhar para as pesquisas em modelagem matemática no estado Paraná. In: V Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, **Anais...** Ponta Grossa, 2016.
- SEKI, J. T. P.; SILVA, A. C.; PEREIRA, R. S. G. Formação continuada e modelagem matemática: um estudo dos anais de eventos da educação matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, **Anais...** São Paulo, 2016.
- SILVA, E. S.; MILANI, M. L. C.; ROSA, R. X.; KATO, L. A.; CARDOSO, V. C. **Modelagem Matemática, livro didático e geometria**: possíveis aproximações. Ponta Grossa: XII EPREM, 2015.
- SILVA, E. S.; SANTIAGO, R. W.; BELINE, M. W. A Modelagem Matemática na construção de maquetes: trabalhando com sólidos geométricos. Campo Mourão: XII EPREM, 2014.





SILVA, A. C. et. al. Modelagem matemática na formação continuada de professores: uma análise a partir das produções do ENEM 2013 e EPREM 2014. In: 9 Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática: Modelagem Matemática: pluralidades e debates, 2015 **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2015.

SILVEIRA, A; FERREIRA, G.P; SILVA, L.A. A Evolução Da Modelagem Matemática Ao Longo Da História, O Surgimento Da Modelagem No Brasil E Suas Contribuições Enquanto Estratégia De Ensino De Matemática. **VII CIBEM**, Montevideu, Uruguai. 2013.

ZAKAUSKAS, N. S. T. **Modelação Matemática no Ensino Fundamental:** motivação dos estudantes em aprender Geometria. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.





A NECESSIDADE DE UMA FORMAÇÃO EM SERVIÇO: estrutura instrucional como proposta para o uso da WebQuest no Ensino de Química

Beatriz Haas Delamuta ¹

Marlize Spagolla Bernardelli ²

Resumo (Negrito e centralizado)

Inúmeros são os trabalhos que expõem uma diversidade de problemas no Ensino de Química, no qual muitos enfatizam a inovação e o uso dos recursos midiáticos para como um caminho para um processo educativo mais efetivo. Sabe-se que para a utilização dos recursos midiáticos educacionais é necessário uma formação de professores em serviço para inovarem os modos atrativos da Web. Assim, pesquisadores vêm chamando a atenção para novas propostas dos cursos de formação em serviço, principalmente a respeito de uma participação maior do professor nas etapas de realização das pesquisas. Analisando essa problemática, é relevante propor aos professores de Química em serviço a inserção de recursos midiáticos educacionais na prática docente dos mesmos. Visto a relevância do uso de recursos midiáticos educacionais para uma prática inovadora de professores de Química, o objetivo desse trabalho foi apresentar uma proposta de uma estrutura instrucional genérica de como trabalhar a inserção de um recurso midiático, WebQuest na prática docente de professores de Química. Nesse caso, entende-se como estrutura instrucional um meio de organizar etapas com o objetivo de evidenciar diferentes condições na elaboração do conhecimento. Essas etapas contemplam diversas atividades com seus respectivos propósitos, nesse sentido, foi apresentada a estrutura instrucional, com uma breve síntese de cada etapa a ser realizada. Essa proposta foi elaborada com o intuito de minimizar os problemas no Ensino de Química e também para oportunizar meios diferenciados para a prática docente de professores de Química em serviço.

Palavras-chave: Formação em Serviço; Estrutura Instrucional; WebQuest; Química.

¹ Universidade Estadual do Norte do Paraná. beatrizhaas@hotmail.com

² Universidade Estadual do Norte do Paraná. marlizespagolla@uenp.edu.br





Introdução

Ferreira (1998) relata que o mundo depara com uma grande revolução nas comunicações entre os povos, por meio das tecnologias da comunicação e informação (TIC). O ensino é uma das áreas que está sendo mais afetado. Assim, podemos reconhecer que é necessária uma mudança no processo de ensino.

O processo educativo avançará muito mais a partir do momento que nós professores começarmos a adaptar nossa prática docente para as necessidades previstas pelos alunos, "criando conexões com o cotidiano, com o inesperado, se transformarmos a sala de aula em uma comunidade de investigação" (MORAN, 1999, p. 1).

A utilização dos recursos midiáticos educacionais requer uma necessária formação em serviço dos professores para inovarem os modos atrativos da Web, para que os alunos elaborem conhecimentos consistentes e efetivos. Neste sentido o professor precisa saber manejar novos recursos pedagógicos proporcionados pela tecnologia e fazer dessa uma aliada a favor da humanidade. A formação continuada e em serviço dos docentes em química é essencial para alcançar a finalidade da educação escolar na sociedade tecnológica e multimídia que é possibilitar que os alunos trabalhem os conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolvendo habilidades para operá-los, confrontá-los, contextualizá-los (PIMENTA, 2012).

Assim, o ensino de ciências vem buscando superar o forte modelo pedagógico empregado nas salas de aula atualmente. É necessário que o professor deixe de ser um transmissor do conhecimento e se posicione como um mediador no processo de ensino e aprendizagem, utilizando os novos recursos midiáticos educacionais na sua prática docente.





Nesse contexto e a partir de vivências no ambiente escolar foi possível perceber a relevância da temática: formação de professores em serviço e o uso dos novos recursos midiáticos educacionais. Assim, o objetivo desse trabalho, é propor uma estrutura instrucional¹para orientar professores em serviço a elaborarem WebQuest para o ensino de conceitos químicos.

Formação de Professores em Serviço de Química

A perspectiva de formação de professores surgiu com os avanços da tecnologia educacional e o desenvolvimento da psicologia. Desde então, tal perspectiva tem sido alvo de debates em torno das necessidades formativas dos professores, a análise crítica da formação inicial, continuada e em serviço (ARRIGO, 2015).

As pesquisas em Ensino de Química têm contribuído para o entendimento de ideias a respeito das estratégias de ensino e de aprendizagem, porém, os professores que na maioria das vezes não estão envolvidos com a pesquisa em ensino possuem pouco acesso a esses resultados. Muitos pesquisadores vêm chamando a atenção sobre novas propostas para os cursos de formação continuada, principalmente sobre uma participação maior do professor nas etapas de realização das pesquisas (SCHNETZLER, 2002).

Em relação às pesquisas voltadas para o Ensino de Química, essas têm apresentado dificuldades rotineiras pelos professores, relacionado a situações no qual os mesmos não possuem respaldos para lidar. Nesse contexto, o tema formação de professores de Química é muito debatido e perpassa aspectos variados, como a análise crítica da formação atual. No que se refere à formação atual, ainda existem formações voltadas para as perspectivas acadêmicas e técnicas, o que é "altamente insuficiente e não





provê, de forma adequada, a necessidade de unificar conhecimentos de caráter pedagógico e específico, além dos aspectos teóricos e práticos (FRANCISCO JUNIOR et al, 2009, p. 113).

Nesse sentido, destaca-se, a necessidade de uma formação em serviço e um aprimoramento profissional do professor, a partir de reflexões, investigações a respeito da sua prática docente no ambiente de seu trabalho.

Maldaner, da indícios de que um "curso" rápido ou um "conjunto de palestras" a respeito de alguma novidade pedagógica para professores de química "é uma manifestação de desejo de aperfeiçoamento, sem dúvida, condição necessária para iniciar um programa de interação entre professores universitários e professores em serviço".

[...] como inerente ao exercício profissional de professor, de complexidade crescente. A ideia do professor que cria/recria a sua profissão no contexto da prática, que procuramos desenvolver coletivamente, permite superar as formas tradicionais de "treinamento em serviço" (MALDANER, 2013, p. 391).

A interação de um grupo de professores de Química se constitui como uma alternativa de formação continuada, como também em outras modalidades de formação em serviço, "os professores precisam receber apoios concretos próprio de um exercício profissional" (MALDANER, 2013, p. 395).

A falta de formação de professores de Química pode acarretar dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos. Os mesmo já possuem aquele pensamento enraizado de que a química é difícil, conteudista, que exige memorização e que muitas das vezes não é contextualizada. Leal (2009) corrobora que o modelo de ensino e de aprendizagem por transmissão-recepção de conteúdos ainda está em alta no Ensino de Química. Isto acarreta uma passividade por parte dos alunos que acaba provocando um sentimento de desolamento, frustração e desmotivação.





¹Considera-se nesse trabalho, uma estrutura instrucional como um meio de organização de etapas com o objetivo de evidenciar diferentes condições na elaboração do conhecimento que serão determinadas em função das atividades propostas na mesma.

Assim, a formação continuada é uma necessidade intrínseca à prática pedagógica, sempre mais complexa e de nível crescente de exigência de conhecimentos da qual a formação inicial não pode dar conta. Em outras palavras, a formação continuada dos professores de Química deve proporcionar ao docente uma visão mais ampla para o que diz respeito a conhecimento, sujeitos em interação, currículo, metodologia, ensino e aprendizagem (MALDANER, 2013).

São necessárias propostas de cursos de formação de professores de Química que saiam do tradicional, que levem algo diferente, para que o professor comece a criar expectativas de mudanças em suas práticas docentes, em outras palavras, cursos que englobem a realidade escolar e que mostrem que é possível melhorar, pois sabe-se que a formação inicial não é suficiente para garantir-lhe bom desenvolvimento e desempenho nas novas tarefas docentes.

Em relação à problemática discutida acima, é relevante apresentar aos professores novos recursos midiáticos educacionais como a WebQuest.

Recurso midiático educacional: WebQuest

A palavra WebQuest nos remete-nos para a soma de duas palavras: Web (rede de hiperligações) e Quest (questionamento, busca ou pesquisa) (BOTTENTUIT JUNIOR, 2012). O recurso midiático educacional: WebQuest foi proposta em 1995, por Bernie Dodge e Tom March, dois professores norte americanos que conceberam uma estratégia inteligente para utilizar os recursos e páginas da Web. Esse recurso midiático educacional destina-se a uma atividade presencial, com participação ativa dos alunos, no qual o papel do professor é de orientador, estendendo-se pela pesquisa guiada na internet. Bernie





Dodge (1996, p. 1) define WebQuet como: "[...] uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências."

A WebQuest tem como objetivo envolver os alunos no desenvolvimento de uma tarefa de investigação usando recursos da internet. Para uma melhor compreensão a respeito desse recurso midiático educacional, optou-se explanar de forma mais específica os componentes presentes em uma WebQuest. Segundo Dodge (1996, p. 1) a WebQuest é composta de sete componentes: introdução, tarefa, processo, recurso, avaliação, conclusão e créditos.

1. Uma introdução que prepare o "palco" e forneça algumas informações de fundo.

Introdução deve ser simples e, ao mesmo tempo, instigante, desafiadora, e ser um convite à descoberta. O importante é incentivar os alunos para os próximos passos (ABAR E BARBORA, 2008, p. 38).

2. Uma tarefa factível e interessante.

Uma tarefa deve propor, de forma clara, a elaboração de um produto criativo, que possa ser apresentado aos companheiros, família e comunidade e que entusiasme, motive e desafie os alunos (ABAR E BARBORA, 2008, p. 39).

3. Um conjunto de fontes de informações necessárias à execução da tarefa. Muitos (não necessariamente todos) dos recursos estão embutidos no próprio documento da WebQuest como âncoras que indicam fontes de informação na World Wide Web (a rede mundial de informação conhecida como WWW ou Web).





- 4. Uma descrição do processo que os aprendizes devem utilizar para efetuar a tarefa. O processo deve estar dividido em passos claramente descritos.
- 5. Alguma orientação sobre como organizar a informação adquirida. Isto pode aparecer sob a forma de questões orientadoras ou como direções.
- 6. Uma conclusão que encerre a investigação mostre aos alunos o que eles aprenderam e, talvez, os encoraje a levar a experiência para outros domínios.

No tópico abaixo será apresentado um exemplar da estrutura instrucional.

Desenvolvimento

Neste tópico para sustentar a proposta da pesquisa, será exposto de forma geral à estrutura instrucional. Ressalta-se que essa estrutura instrucional está apresentada de forma genérica. Para a aplicação dessa é necessário além desse esboço, materiais externos, tais como, pesquisas em dissertações, artigos, vídeos, documentos instrucionais, apresentação em PowerPoint, entre outros. No Quadro 01 são apresentadas as estratégias de ação dos encontros e uma síntese metodológica dos mesmos.

Quadro 01: Etapas dos encontros presentes na estrutura instrucional.

Encontro	- Estratégias de ação de cada encontro	Duração
Encontro1	-Aplicação do questionário prévio; - Escolha de um conceito químico; - Apresentação do mapa conceitual;	1 hora





Síntese metodológica do primeiro encontro: Aplicação de um questionário prévio com o intuito de diagnosticar algumas noções dos professores a respeito da WebQuest. Caso queira trabalhar algum conceito químico específico, é relevante realizar algumas questões referentes ao processo de ensino e de aprendizagem que o professor realiza a respeito desse conceito químico.

É relevante que cada participante da pesquisa escolha um conceito químico para trabalhar durante todas as etapas.

Outro instrumento que pode ser utilizado para coleta de dados prévios é o mapa conceitual. Propõe-se a elaboração de um mapa conceitual, para que o professor deixe claro os procedimentos metodológicos, instrumentos didáticos e processos avaliativos utilizados em sua prática docente do conceito químico escolhido por cada um deles.

Esses meios de coleta de dados têm como objetivo diagnosticar quais as noções dos professores a respeito da WebQuest e como eles atuam hoje em sala de aula. Esses dados são relevantes para a preparação das outras etapas.

Encontro 2	 Breve discussão a respeito do Ensino de Química. Discussão orientada a respeito das dificuldades encontradas nas aulas de Ligações Químicas utilizado como exemplar para a elaboração da WebQuest; 	3horas
------------	---	--------

Síntese metodológica do segundo encontro: Nesse encontro, é relevante realizar um diálogo a respeito do Ensino de Química e uma discussão problematizadora e orientada a partir de questões elaboradas pela pesquisadora a respeito da prática docente de cada professor dos conceitos de Ligações Químicas. Ressalta-se que esse conceito da Química foi escolhido como exemplar para a explanação da WebQuest. Essas discussões têm como objetivo, disponibilizar um espaço para que os professores reflitam a respeito da sua prática educativa.

	- Apresentação da WebQuest para o ensino de			
	conteúdos químicos;			
Encontro 3		3 horas		





- Elaboração do segundo mapa conceitual abordando os princípios e os componentes da WebQuest.

Síntese metodológica do terceiro encontro: O terceiro encontro é destinado para a explanação a respeito da história, objetivos, utilização e elaboração de uma WebQuest e para uma breve argumentação a respeito da relevância do uso adequado dos recursos midiáticos educacionais. Logo em seguida, é relevante realizar a apresentação de duas WebQuests a respeito dos conceitos de Ligações Químicas, para a diferenciação entre a mais adequada e a menos adequada.

Um momento desse encontro deve ser destinado para revisão a respeito do instrumento mapa conceitual. Como atividade, propor aos professores a elaboração do segundo mapa conceitual abordando o que haviam entendido a respeito de Web Quest. Esse tem como objetivo sondar as noções dos professores a respeito desse recurso midiático educacional.

Encontro 4	- Construção	da	WebQuest	com	os	3 horas
	conceitos selecionados.					

Síntese metodológica do quarto encontro: Esse encontro destina-se para a elaboração das atividades para a construção da WebQuest. Primeiramente, deve ser feito uma revisão dos conceitos fundamentais da WebQuest. Depois, debater e relembrar alguns tipos de tarefas que Bernie Dodge cita em seus documentos. É preciso deixar claro que os professores não precisam seguir os tipos de tarefas, apenas se basearem. Deixar em aberto para os professores refletirem a respeito de sua prática educativa e como melhorar por meio de um recurso midiático educacional, contendo atividades diferenciadas e instigantes. A partir dessa reflexão, é proposto para os professores iniciarem a elaboração de atividades significativas para sua WebQuest, com base nas necessidades conceituais apresentadas pelos alunos, ou seja, os organizadores prévios que o professor terá que apresentar para que o aluno possa entender o conceito.

Depois da elaboração das atividades presentes na componente tarefa, fica em aberto para os professores elaborarem os outros componentes da WebQuest.

É necessário deixar claro aos professores, que esse seria também o primeiro contato dos alunos, com o instrumento midiático educacional: a WebQuest. Assim, é necessário propor aos professores para colocarem na componente tarefa alguma atividade diferenciada antes da





proposta do produto final, para que os alunos tenham um primeiro contato com a WebQuest, como meio de estudo.

Essa primeira parte pode ser realizada no Word. Depois que os professores acostumarem com essa nova proposta, apresenta-se então a plataforma a ser utilizada, nesse caso o Google Sites.

	- Instruções para a finalização da	
Encontro 5	WebQuest.	3 horas
	- Apresentação da plataforma Google	
	Sites;	

Síntese metodológica do quinto encontro: Nesse encontro, os professores devem ser instruídos por meio de uma revisão para finalizarem as componentes da WebQuest. Em seguida, apresentar a plataforma Google Sites, mostrando passo a passo de como elaborar uma WebQuest.

Encontro 6	- Construção do terceiro mapa conceitual;	3 horas			
Síntese metodológica do sexto encontro: Essa etapa destina-se a elaboração do					
terceiro mapa conceitual integrando a WebQuest e o conceito químico selecionado pelo					
professor. Neste mapa, os professores precisam deixar explícito como será sua aula do					
conceito químico es	colhido utilizando o recurso midiático educac	ional: WebQuest,			
além de explicitar o	que foi abordado em cada componente de sua	webQuest. Esse			
terceiro mapa tem po	or objetivo detectar e mostrar aos professores a	diferença de uma			
provável prática educ	cativa demonstrada no primeiro mapa conceitual	para a prática que			

pode ser feita por meio de um recurso midiático educacional: WebQuest.

Fonte: as autoras.

Ressalta-se que para a aplicação dessa estrutura instrucional, é necessário à utilização de materiais externos em todas os encontros. Além disso, cada encontro poderá sofrer alterações a qualquer momento, depende do público alvo.





Considerações Finais

O processo de ensino e de aprendizagem de Química ainda é focado na transmissão e na acumulação de conhecimentos, no qual os professores transmitem todos seus conhecimentos e preparam os alunos para adquirirem os mesmos. Sabe-se que esse modelo educacional é construído pelo professor desde sua atuação no ambiente escolar como aluno e durante sua formação inicial. Esse trabalho teve como objetivo apresentar uma proposta de uma estrutura instrucional em que foram abordadas as dificuldades que os professores encontram em ensinar conceitos químico e assim proposto à inserção de um recurso midiático educacional: WebQuest na prática docente de professores de Química em serviço, para incentivar a discussão, para uma mudança futura nas práticas educativas.

Referências

ABAR, C. A. A. P; BARBOSA, L. M. **WebQuest: um desafio para o professor!** 2ed. São Paulo: Avercamp, 2008. p.100.

ARRIGO, V. Estudo sobre as reflexões dos licenciandos em química nas atividades de microensino: implicações para a formação inicial docente. 2015. 122f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

BOTTENTUIT JÚNIOR, J. B. Formação de Professores e Tutores para o uso da metodologia WebQuest: um relato de experiência na UFPB virtual. **Revista Científica de Educação a Distância.** v.3, n. 6, 2012.

DODGE, B. **WebQuest: uma técnica para aprendizagem na rede internet**. Disponível em: < http://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_webquest_original_1996_ptbr.pdf>. Acesso em: 16 maio 2017.

FERREIRA, V. F. As Tecnologias interativas no ensino. **Revista Química Nova na Escola**, Niterói, v. 6, n. 21, p. 780- 780, 1998.





LEAL, M. C. **Didática da Química – Fundamentos e práticas para o Ensino Médio**. 1 ed. Belo Horizonte: Dimensão, 2009. 120 p.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química.** 4.ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2013.

MORAN, J. M. **O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios.** Palestra proferida pelo Professor José Manuel Moran no evento "Programa TV Escola - Capacitação de Gerentes realizado pela COPEAD/SEED/MEC em Belo Horizonte e Fortaleza, 1999.

PIMENTA, S. G. Saberes pedagógicos e atividade docente. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

FANCISCO JUNIOR, W. E.; PETENELE, W. S.; YAMASHITA, M.A. Formação de Professores de Química no Estado de Rondônia: necessidade e apontamentos. **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 31, N° 2, MAIO 2009.

SCHNETZLER, R. P. Concepções e Alertas sobre a Formação Continuada de Professores de Química. **Química Nova na Escola.** n 16, p. 15-19, 2002.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



MODELAGEM MATEMÁTICA: A VISÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Bianca de Oliveira Martins¹ Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa²

Resumo

Em meio a tantas perspectivas e entendimentos presentes na literatura a respeito da modelagem matemática nos questionamos quanto ao entendimento de professores da Educação Básica a respeito da modelagem matemática. Neste artigo, abordamos resultados de uma pesquisa que tem por objetivo investigar como os professores da Educação Básica entendem a modelagem matemática. Para isso delineamos uma entrevista com questão previamente estruturada O que você entende por modelagem matemática? Consideramos que o fenômeno investigado, pode ser caracterizado com a vivência de professores com a modelagem matemática, e este pôde ser evidenciado ao assumirmos uma postura fenomenológica teórico-metodológica. Os dados provenientes do discurso de vinte professores da Educação Básica foram analisados fenomenologicamente. Foram destacadas vinte e quatro unidades de significado que deram origem a cinco núcleos de ideias. De modo geral, os núcleos de ideias abordam os entendimentos dos professores acerca da modelagem matemática, sendo eles: modelagem matemática como construção de modelos algébricos; o desconhecimento da modelagem matemática, em qualquer uma de suas perspectivas; modelagem matemática como alternativa para o ensino de matemática; modelagem matemática como atividades que partem de situações reais; modelagem matemática como parte da educação artística. Os resultados enfatizam que, assim como na literatura da área, professores da Educação Básica possuem uma pluralidade de entendimentos a respeito da modelagem matemática, além de emergir nos discursos dos professores o desconhecimento da modelagem matemática para o ensino de Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática; Modelagem Matemática; Fenomenologia; Entendimentos sobre Modelagem Matemática.

Introdução

¹ Universidade Estadual de Londrina. bianca o.martins@hotmail.com

² Universidade Estadual do Norte do Paraná. barbara.palharini@uenp.edu.br



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Nos últimos trinta anos a modelagem matemática vem se consolidando como área de pesquisas devido a um número crescente de publicações de artigos científicos, relatos de experiência, dissertações de mestrado e teses de doutorado (BIEMBENGUT, 2009). Juntamente com a consolidação da área, os "vários olhares" dos pesquisadores diante da modelagem matemática apresentaram muitos entendimentos aceitos pela academia (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012; BASSANEZI, 2002; BARBOSA, 2001).

Diante destas pluralidades nos instigamos em investigar o entendimento de professores da Educação Básica a respeito da modelagem matemática. Para isso delineamos uma entrevista semiestruturada com a questão que nos ajudou a investigar este fenômeno: *O que você entende por modelagem matemática?*

A metodologia de pesquisa utilizada segue os pressupostos da Fenomenologia, foram destacadas vinte e quatro unidades de significado advindas da descrição do discurso dos professores, em meio as convergências e divergências das unidades de significado originaram-se cinco núcleos de ideias. Neste artigo, apresentamos os referenciais teóricos que fundamentam a investigação, os pressupostos metodológicos adotados, a análise dos dados, a discussão dos resultados e pesquisas, e algumas considerações e palavras finais.

Modelagem Matemática na Educação Matemática

A pluralidade do entendimento a respeito da modelagem matemática segundo Kaiser e Sriraman (2006) e Blomhøj (2009) pode ser vista por meio de diferentes perspectivas, isto se dá no cenário internacional, bem como no Brasil (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012; ARAÚJO, 2009; BARBOSA, 2001; BASSANEZI, 2002; BIEMBENGUT; HEIN, 2007;



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



CALDEIRA; MEYER, 2009). Considerando essa pluralidade de entendimentos faremos uma breve apresentação de algumas perspectivas, a respeito de Modelagem Matemática, presentes no âmbito nacional.

Os autores Almeida, Silva e Vertuan (2012), entendem a modelagem matemática como uma alternativa pedagógica, em que por meio de matemática são abordadas situações-problema não essencialmente matemáticas. Neste contexto, um modelo matemático pode ser uma representação expressa por meio de uma linguagem ou estrutura matemática em que a finalidade é descrever ou explicar a resolução da situação-problema inicial. Um modelo pode ser expresso por meio de um gráfico, tabela, desenhos ou expressões algébricas. Segundo Araújo (2009, p.11):

Modelagem é uma abordagem, por meio da matemática, de um problema nãomatemático da realidade, ou de uma situação não-matemática da realidade, escolhida pelos alunos reunidos em grupos, de tal forma que as questões da Educação Matemática Crítica embasem o desenvolvimento do trabalho.

Na perspectiva de Barbosa (2001) a modelagem matemática é vista como um ambiente de aprendizagem em que os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio de matemática, situações da realidade. E, segundo o autor, modelo matemático pode ser "qualquer representação matemática de um fenômeno eleito para estudo" (BARBOSA, 2007, p. 3).

Um dos precursores da modelagem matemática no Brasil foi Rodney Bassanezi, como nos apresenta Biembengut (2009). Para Bassanezi (2002), a modelagem matemática pode ser considerada como um método científico, na pesquisa, e como uma estratégia de ensino e de aprendizagem de matemática, nas salas de aula.

O autor define a modelagem matemática como "a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



do mundo real" (BASSANEZI, 2002, p. 16). Um modelo matemático é "um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado" (BASSANEZI, 2002, p. 20).

Em Biembengut e Hein (2007, p. 20) a modelagem matemática é definida como "uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias". Para os autores a modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. O modelo é definido como "um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real, denomina-se 'modelo matemático'" (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 12).

Para cada uma das perspectivas, explanadas anteriormente, temos argumentações acerca de como encaminhar e/ou desenvolver uma atividade de modelagem matemática. Em meio a tantas perspectivas e entendimentos presentes na literatura a respeito da modelagem matemática nos questionamos quanto ao entendimento de professores da Educação Básica a respeito da modelagem matemática. Consideramos que este fenômeno investigado, pode ser caracterizado com a *vivência de professores com a modelagem matemática*, e este pode ser evidenciado por meio de uma postura fenomenológica.

Sobre a fenomenologia no âmbito da pesquisa

Em meados do século XVIII, alguns filósofos já usavam o termo fenomenologia, como Lambert (1728-1777), Kant (1724-1804) e Fichte (1762-1814). O termo apareceu também em uma famosa obra de Hegel (1770-1831) "Fenomenologia do Espírito" (MOREIRA, 2010).



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Embora o termo já fosse utilizado, a fenomenologia, como entendemos hoje, foi fundamentada por Edmund Husserl (1859- 1938) no final do século XIX como um novo método de fazer filosofia:

Uma tentativa de trazer a filosofia das especulações metafísicas abstratas para o contato com os problemas reais, com a experiência vivida e concreta. Inspirada na Psicologia Descritiva de Franz Brentano (1838-1917), que foi professor de Husserl, a fenomenologia foi desenvolvida por sucessores deste, tornando-se uma das grandes correntes filosóficas do século XX (MOREIRA, 2010, p.724).

Como corrente filosófica fundada por Husserl, a fenomenologia surge relativamente ligada à Matemática. Para Husserl o que o motivou foi "o problema radical de uma clarificação dos conceitos fundamentais lógicos e matemáticos, e com isso o de uma fundamentação efetivamente radical da lógica e da matemática" (GARNICA, 1997, p.113).

A abordagem fenomenológica está presente em pesquisas nacionais no âmbito da Educação Matemática (GARNICA, 1997; BICUDO, 2010, 2011, 2012; MOCROSKY, 2015). Na modelagem matemática alguns autores têm adotado os pressupostos da fenomenologia em suas pesquisas (BICUDO; KLÜBER, 2011, 2013; KLÜBER, 2012).

A investigação fenomenológica pode seguir vertentes diferentes dependendo do modo como olhamos para o fenômeno (BICUDO, 2011). Neste contexto, a autora sinaliza que há dimensões ontológicas e epistemológicas do quê e do como se investiga. "As dimensões podem se separar nos desdobramentos da compreensão do produzido, uma vez que este, o produzido, se deixa captar na teia de expressões cujos significados se configuram e iluminam conforme os contextos em que são olhados" (BICUDO, 2011, p. 13).



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Nossa investigação se dá no sentido epistemológico, focando como a modelagem matemática é entendida pelos sujeitos investigados. E assim voltamos à definição de Fenomenologia em que o:

[...] fenômeno diz do que se mostra na intuição ou percepção e lógos diz do articulado nos atos da consciência em cujo processo organizador a linguagem está presente, tanto como estrutura, quanto como possibilidade de comunicação e, em consequência, de retenção em produtos culturais postos à disposição no mundo-vida (BICUDO, 2011, p. 30).

Quando a autora se refere ao mundo é como um espaço que vivemos e que se expande na medida em que o sentido de ações se faz para cada um de nós e para a cultura da comunidade.

Aspectos metodológicos da pesquisa

Nesta pesquisa visamos investigar como os professores da Educação Básica entendem a modelagem matemática. Neste artigo abordamos reflexões acerca da questão: *O que você entende por modelagem matemática?* Tais reflexões são fruto de uma pesquisa realizada com professores da Educação Básica sobre suas vivências com a modelagem matemática. Neste texto, faremos referência a essa questão com o uso do código Q5. Os discursos dos professores foram analisados segundo os pressupostos da fenomenologia como metodologia de pesquisa. Os professores de matemática que atuam em escolas da Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio) da cidade de Cornélio Procópio foram convidados a participar desta investigação que ocorreu no segundo semestre de 2016. De trinta e cinco professores que lecionavam, em um total de dez escolas estaduais na região pesquisada, vinte professores aceitaram participar da pesquisa e constituem e suas respostas à uma entrevista com questões previamente estruturado constituem o *corpus* de análise.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Os dados foram coletados por meio de gravação de áudio. Para utilização dos discursos, advindos da entrevista, elaboramos um termo de consentimento para o entrevistado, este termo nos permitiu usar os discursos para publicação e traçar o perfil do professor. A fim de facilitar a manipulação dos dados coletados durante a entrevista, atribuímos um código para cada professor de P01 à P20.

Análise fenomenológica

A partir dos dados coletados, para olharmos para o fenômeno que se mostra duas ações foram tomadas: a transcrição das entrevistas, a fim de detalhar o discurso dos professores, e a descrição fenomenológica a partir das entrevistas transcritas. Iniciamos as análises de acordo com os indicativos de Bicudo (2011). Foi preciso realizar a descrição fenomenológica do percebido. A descrição é sempre explicitada pela linguagem e é por isso que solicita análise e interpretação efetuadas com o auxílio dos recursos hermenêuticos. Neste sentido, "interessa, a Husserl, descrever apenas unidades de sentido sem qualquer conteúdo, formas puras do pensamento que seriam, inclusive, o fundamento das próprias formas linguísticas de sua expressão" (MORENO, 2003, p. 112).

As descrições se constituíram nessa pesquisa como os excertos das falas dos professores, durante a entrevista, que fizeram sentido aos pesquisadores no que tange à vivência com a modelagem matemática, a partir do que considerava cada questão delineada no roteiro de entrevista. A descrição visa mostrar as estruturas universais, buscando "permitir ao pesquisador evidenciar a estrutura do relatado, solicita um trabalho interpretativo hermenêutico visando compreender sentido, significação e significado" (BICUDO, 2011. p. 46-47).



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Das descrições do fenômeno, partimos para a primeira redução fenomenológica, em que é possível destacar as unidades de significado. Neste sentido, as descrições são entendidas

[...] como um texto e o lemos muitas vezes, com a finalidade de compreender o que está sendo dito pelo sujeito e, focando a interrogação diretriz da investigação, destacamos Unidades de Significado. [...] essas unidades que fazem sentido ao pesquisador, sempre tendo como norte o que é perguntado (BICUDO, 2011. p. 50).

Por fim, nos debruçamos nas análises ideográfica e nomotética: a análise ideográfica consiste em destacar das unidades de significado, indicando a estrutura dos discursos dos professores, participantes da pesquisa. A partir do percebido pelas unidades de significado, convergências e divergências no discurso dos sujeitos permitem a realização da análise nomotética que evidencia generalidades por meio das asserções e dos núcleos de ideias elaborados a partir da redução fenomenológica (BICUDO, 2011).

Ao destacar as unidades de significado, buscamos interpretá-las tendo como base o contexto geral da entrevista. Para tanto foi necessário recorrer a dicionários (etimológicos, da língua portuguesa e filosóficos). A interpretação foi viabilizada pelo explicitar da compreensão da experiência em sua totalidade, isto é, a escola, a literatura e as palavras usadas pelos professores.

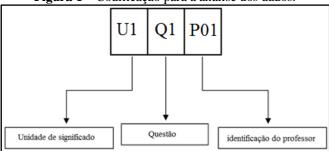
Para o processo de análise elaboramos um código apresentado na Figura 1. A letra U seguida de um número (U1,U2, U3...) identifica as unidades de significado destacadas do discurso de cada professor. A letra Q seguida de um número se refere a questão respondida pelo professor (Q1, Q2 e Q3). A letra P seguida de um número foi utilizada para identificar cada um dos 20 professores.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Figura 1 – Codificação para a análise dos dados.



Fonte: Adaptado de Klüber (2012).

O código da Figura 1 se refere a identificação da unidade de significado extraída de cada resposta, de cada questão feita durante a entrevista a cada um dos professores (P01 à P20). Sinalizamos que pode haver mais de uma unidade de significado para a mesma questão alterando assim o número que acompanha a letra U do código (U2.Q1.P01) que significa que a resposta do professor para a questão um também se encaixa na segunda unidade de sentido.

Análise dos Dados e Discussão dos Resultados

No processo de análise destacamos 24 unidades de significado dos discursos dos vinte professores para a questão respondida. Em relação a primeira questão, as convergências e divergências das unidades de significado originaram 5 núcleos de ideias, estes são referentes ao entendimento dos professores em relação a modelagem matemática: modelagem matemática como construção de modelos algébricos; desconhece a modelagem matemática em qualquer uma de suas perspectivas; modelagem matemática como alternativa para o ensino de matemática; modelagem matemática são atividades que partem de situações reais; modelagem matemática como parte da Educação Artística.

O núcleo de ideias: modelagem matemática como construção de modelos algébricos, é composto pelas unidades de significado dos discursos que entendem que a modelagem



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



matemática está relacionada com a construção de modelos algébricos. As unidades de significado que deram origem a este núcleo de ideias falam a respeito de entender a modelagem matemática como a construção de modelos algébricos, de modo que se manifesta nos discursos: a relação de que a modelagem matemática é uma situação em que há um desenvolvimento de uma fórmula própria, neste sentido, segundo o dicionário eletrônico Houaiss (2009) o significado de "Fórmula. Def. 1: expressão concisa e rigorosa, constituída em geral de símbolos, que resume um certo número de dados. Ex: Matemática".

No discurso do outro professor o mesmo fala que a modelagem matemática pode ser considerada como a representação de um estudo por meio de equações matemáticas. Por meio das convergências entre as duas unidades de significado foi destacado o núcleo de ideia da Figura 2.

Figura 2 - Núcleo de ideias: modelagem matemática como construção de modelos algébricos

"modelagem matemática eu entendo que seria uma situação em que há um desenvolvimento de uma fórmula própria para chegar na solução dessa situação." U1.Q5.P05

"A modelagem, seria a representação daquele estudo, daquela pesquisa por meio de equações matemáticas, a grosso modo seria isso.

Você equaciona o seu problema né, aí com isso você pode representar graficamente, por meio de tabelas, aquele problema inicial que você teve né, então tudo gira em torno das equações que você vai formar deacordo com os dados coletados."U1.Q5.P01

Fonte: os autores

Como já dito anteriormente os professores entrevistados foram aqueles que lecionavam a disciplina de matemática no Ensino Fundamental e Médio, alguns destes professores não possuem formação em Matemática e, em decorrência deste fato as unidades de significados do próximo núcleo de ideias formado (Figura 3), mostram as convergências de um não entendimento acerca da modelagem matemática na Educação Matemática.

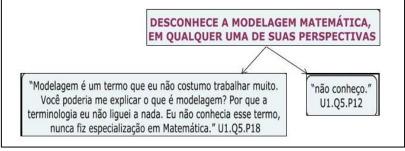


Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Por meio dessas duas unidades de significado percebemos que há professores que lecionam a disciplina de matemática e nem sequer ouviram falar de modelagem matemática. Fato interessante é que os professores se interessaram em saber do que se trata a modelagem matemática no ato da entrevista. A formação destes professores: um em Ciências Biológicas e o outro em Ciências Contábeis e Letras Português/Inglês.

Figura 3 – Núcleo de ideias: desconhece a modelagem matemática, em qualquer uma de suas perspectivas



Fonte: os autores

Outra convergência presente nos discursos foi a respeito do entendimento de modelagem matemática como alternativa para o ensino de Matemática, para essa generalização foi necessário fazermos enxertos hermenêuticos para a melhor interpretação dos discursos. Este entendimento de modelagem matemática, foi percebido em 6 unidades de significado.

A unidade de significado U1.Q5.P02 nos diz que modelagem matemática é um *caminho* metodológico. Caminho significa segundo o dicionário eletrônico Houaiss (2009): "Derivação: sentido figurado. Def. 9: modo ou maneira de fazer ou realizar algo, ou de atingir um objetivo" e, por sua vez, a palavra *maneira* "tem como sinônimo a palavra alternativa. Def. 2: uma de duas ou mais possibilidades pelas quais se pode optar", de acordo com este enxerto hermenêutico as unidades de significado composta pelos discursos em que se manifestam a palavra caminho ou maneira, foi interpretada como alternativa. O enxerto hermenêutico foi necessário também em unidades de significado que há o uso da colocação *às vezes* como, por exemplo, a unidade de significado U2.Q5.10.



Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Consideramos esta unidade de significado pertencente ao núcleo de ideias referente a modelagem matemática como alternativa para o ensino, pois no discurso se manifesta o uso de às vezes e segundo o dicionário eletrônico Houaiss (2009) a etimologia da palavra Vez do latim vicem, ac. de vix 'vez, sucessão, alternativa', legitima a função de alternativa.

O núcleo de ideias acerca do entendimento de modelagem matemática como alternativa para o ensino de Matemática, formado pelas ideias comuns das unidades de significado destacadas das respostas da questão podem ser ressaltadas por meio da Figura 4.

"a modelagem é uma maneira de ser aplicada a matemática para os alunos U1.Q5.P19 "a modelagem matemática é um caminho metodológico, que permite o aluno construir, por exemplo, funções a partir de uma análise real de um experimento por exemplo. O aluno parte de um experimento, coleta os dados e partir desses dados constroem uma função, por "sempre levo ela como uma alternativa exemplo do primeiro grau ou função polinomial. Isso mostra ao aluno U1.Q5.P17 que as funções não estão prontas no livro didático e sim elas foram construídas a partir das necessidades que o homem tem de resolver problemas."U1.Q5.P02 MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA "mas você utiliza as vezes quando o conteúdo permite. U2.Q5.P10 "a modelagem é uma maneira para trabalhar a matemática. U1.Q5.P13 "modelagem no meu ponto de vista, é uma maneira diferente de explicar a matemática, através de ilustrações, diferente do normal assim né, de formas diferentes das aulas expositivas e teóricas. U1.Q5.P15

Figura 4 – Núcleo de ideias: modelagem matemática como alternativa para o ensino de matemática

Fonte: os autores

Outras unidades de significado referentes a questão formaram o núcleo de ideias no qual os discursos revelam o entendimento da modelagem matemática como atividades que partem de situações reais (Figura 5).



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



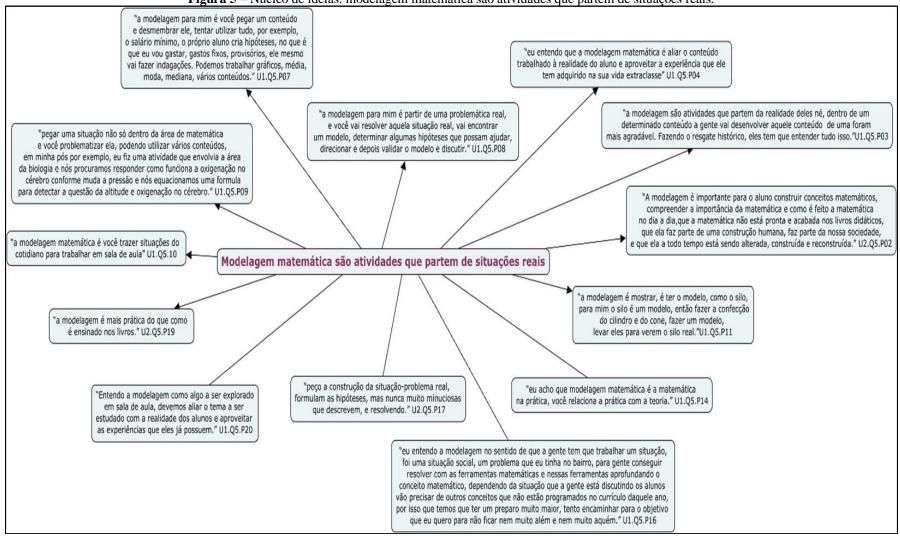
Este núcleo de ideias reúne 13 unidades de significado. Estas unidades de significado decorrentes dos discursos dos professores revelam o entendimento de que atividades de modelagem matemática são atividades que partem de situações reais. Para compor este núcleo de ideias, algumas unidades de significado necessitaram de enxertos hermenêuticos, como por exemplo, a unidade de significado U1.Q5.P14 em que foi destacado do discurso o seguinte trecho "a modelagem é a matemática na prática" o uso da palavra prática trouxe a necessidade do enxerto hermenêutico. Segundo o dicionário eletrônico Houaiss (2009) a palavra "prática" significa: "Def. 2 o que é real, não é teórico; realidade." Neste sentido, essa unidade de significado está presente no núcleo de ideais, no qual o entendem que a modelagem matemática são atividades que partem de situações reais.



Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Figura 5 – Núcleo de ideias: modelagem matemática são atividades que partem de situações reais.



Fonte: os autores

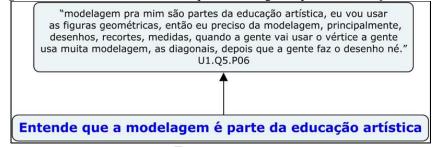


Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Para a questão cinco ainda destacamos uma divergência quanto as demais unidades de significado. Para esta unidade de significado elaboramos uma figura do mesmo modo que as figuras anteriores (Figura 6).

Figura 6 – Núcleo de ideia: entende que a modelagem é parte da educação artística.



Fonte: os autores

O discurso do professor manifesta este entendimento de forma única, ou seja, somente um professor tem este entendimento a respeito da modelagem matemática, o que é possível visto que o termo modelagem é polissêmico como podemos observar por meio dos significados atribuídos a ela pelo dicionário eletrônico Houaiss (2009):

Quadro 1 – Significados para a palavra modelagem.

Modelagem.

1 ato de modelar; modelação

2 Rubrica: desenho, pintura.

representação da forma tridimensional, criando-se zonas de luz e sombra, para se obter efeito de relevo

3 Rubrica: escultura.

operação pela qual o escultor executa diretamente sua obra em substâncias maleáveis como o barro ou a cera, capazes de ser moldadas pelas mãos do artista

4 Rubrica: escultura.

processo de obter um molde de estátua que será posteriormente fundido; moldagem

Fonte: adaptado do dicionário eletrônico Houaiss (2009)



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Neste sentido não há equivoco no entendimento da unidade de significado U1.Q5.P06. Com base no processo analítico efetuado é possível tecermos algumas considerações sobre o fenômeno estudado.

Algumas Considerações e Palavras Finais

As convergências das unidades de significado deram origem aos núcleos de ideias, e por meio destes é possível sinalizar que, de modo geral, os professores têm um entendimento vago a respeito da modelagem matemática, vago no sentido de "Def.: 4 que se apresenta sem traços ou características bem definidas, nítidas; incerto, impreciso" (HOUAISS, 2009).

Outros professores que atualmente lecionam a disciplina de Matemática, não tem vivência com a modelagem matemática, mesmo partindo de situações reais para trabalhar conceitos em sala de aula, eles não conhecem se quer as tendências metodológicas de ensino que estão presentes nas Diretrizes Curriculares para o Ensino de Matemática (PARANÁ, 2008).

E o que as revelações do fenômeno investigado nessa pesquisa implica para a modelagem matemática enquanto área de pesquisa? É relevante levantar a vivência dos professores de Cornélio Procópio, para que possamos entender o porquê, por exemplo, professores que estão se formando agora não usam modelagem matemática em suas aulas, visto que a modelagem matemática é vivenciada na graduação.

O que se mostra na essência do fenômeno é que os professores tiveram e têm oportunidades para conhecer a modelagem matemática, porém vivenciaram timidamente a experiência de trabalhar com a mesma no papel de "aluno" e "professor".

47



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Neste sentido, Almeida Silva e Vertuan (2012) corroboram com apontamento no âmbito de formação, dizendo que é fundamental que seja estruturada uma formação docente em modelagem matemática a partir da tríade "aprender sobre", "aprender por meio" e "ensinar usando" modelagem matemática.

Só assim é possível ultrapassar a visão estritamente empirista e pragmatista da prática do professor em relação à modelagem, migrando para um terreno em que se aceita que o "como fazer" é impregnado de teoria e prática é que orientam o movimento do "conforto" para o "risco" (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.24).

Como sugestão de continuação desta pesquisa pensaremos em um modo de elaborar estratégias para a Universidade conseguir agir nessa demanda, pois há professores bons e capacitados sendo formados, porém os mesmos não chegam na sala de aula no Ensino Básico.

Referências

ALMEIDA, L. W.; SILVA. K. P.; VERTUAN, R. E. A modelagem matemática na educação básica. São Paulo: Contexto, 2012.

ARAÚJO, J. L. Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **ALEXANDRIA**. v.2, n.2, p.55-68, jul. 2009.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001.

BARBOSA, J. C. Mathematical modelling in classroom: a socio-critical and discursive perspective. **ZDM**, 2006.

BARBOSA, J. C.; SANTOS, A. dos S. Modelagem Matemática, perspectivas e discussões. In: **IX Encontro Nacional da Educação Matemática**, 2007, Belo Horizonte: SBEM.



Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



BASSANEZI, R. C. Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática. Editora Contexto, São Paulo, 2002.

BICUDO, M. A. V. Filosofia da Educação Matemática segundo uma perspectiva fenomenológica. In: **Filosofia da Educação Matemática: Fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas**. São Paulo: UNESP, 2010, p. 23-47.

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **R. B. E. C. T.,** vol 5, núm. 2, p. 15-26, 2012 ISSN - 1982-873X.

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. Pesquisa em modelagem matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. **Cadernos de Pesquisa**, p. 904-927, 2011.

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. A questão de pesquisa sob a perspectiva da atitude fenomenológica de investigação//The research issue according to the perspective of phenomenological investigation attitude. **CONJECTURA**: filosofia e educação, v. 18, n. 3, p. 24-40, 2013.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Blumenau, v. 2, n. 2, p.7-32, jul. 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2007.

BLOMHØJ, M. Different perspectives in research on the teaching and learning mathematical modelling—Categorising the TSG21 papers. In M. Blomhøj & S. Carreira (Eds.), **Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics**: Proceedings from TSG21 at the ICME11 (pp. 1–17). IMFUFA-text n. 461. Department of Science, Systems and Models, Roskilde University, 2009.

CALDEIRA, A. D.; MEYER, J. F. da C. A. Educação Matemática e Ambiental: Uma Proposta de Formação Continuada—e de Mudanças Mathematical and Environmental Education: a proposal of continue—and of changes p. 155-170. **Zetetiké**, v. 9, n. 15-16, 2009.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



GARNICA, A. V. M. Some notes on qualitative research and phenomenology. **Interface** – **Comunicação**, **Saúde**, **Educação**, v.1, n.1, 1997.

HOUAISS, A. Dicionário Houaiss da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **ZDM**, v. 38, n. 3, p. 302-310, 2006.

MOCROSKY, L. F. A postura fenomenológica de pesquisar em educação matemática. In: KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. (Orgs). **Educação Matemática**: pesquisas e possibilidades. Curitiba: Ed. UTFPR, 2015. 192 p.

MOREIRA, V. Possíveis Contribuições de Husserl e Heidegger para a clínica fenomenológica. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 15, n. 4, p. 723-731, 2010.

MORENO, A. Descrição fenomenológica e descrição gramatical - ideias para uma pragmática filosófica. **Revista Olhar**, São Carlos, v. 7, n. 7, p. 94-139, 2003. PARANÁ. **Diretrizes curriculares da educação básica do estado do Paraná:** matemática.

Curitiba: SEED, 2008.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

GEOMETRIA ESFÉRICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Bruna de Souza Sene Barbosa ¹ Simone Luccas²

Resumo

Este artigo objetiva apresentar uma Revisão Sistemática em trabalhos publicados, nos últimos dez anos, com a temática Geometria não Euclidiana e, mais especificamente, a Geometria Esférica. O levantamento de Teses e Dissertações foi realizado no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, enquanto que o levantamento relativo às revistas foi realizado em algumas das principais revistas da área de Ensino elencadas na plataforma Sucupira/CAPES, nos estratos A1, A2 e B1. Todas as dissertações encontradas propõem um produto educacional visando auxiliar a prática educativa do professor da educação básica e, desta forma, instigar a inserção do assunto em sala de aula. Das 94 teses e dissertações encontradas, apenas 13 faziam relação com a temática e dos 2243 artigos publicados em periódicos, somente 06 tratavam da Geometria Esférica, revelando assim, a quantidade ínfima de pesquisas que abordam o assunto. Evidenciou-se que há uma quantidade pequena de publicações abordando a temática e que os autores, em sua maioria, preocupam-se em compreender o motivo pelo qual este conteúdo encontra-se ausente das salas de aula. Atribuiu-se essa ausência, à formação deficitária dos professores de matemática e, paralelamente a isto, à escassez de livros didáticos que contemplam o assunto.

Palavras-chave: Geometria não Euclidiana; Geometria Esférica; Revisão Sistemática.

Introdução

Foi no final do século XVIII e início do século XIX, por meio dos estudos de Gauss, Bolyai, Lobachevsky, Riemann, entre outros, que houve o desenvolvimento de uma nova

¹Programa de Pós-Graduação em Ensino – PPGEN/UENP. bruna.barbosa02@hotmail.com.

²Programa de Pós-Graduação em Ensino – PPGEN/UENP. simoneluccas@uenp.edu.br.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Geometria que seria utilizada para solucionar problemas que a Geometria Euclidiana não podia resolver. De acordo com Coutinho,

A Geometria Euclidiana, transmitida de geração em geração por mais de dois mil anos não era a única. As mentes criativas dos matemáticos Bolyai, Lobachevsky, Gauss e Riemann lançaram as bases de outras Geometrias tão logicamente aceitas quanto a Euclidiana. (COUTINHO apud DCE, 2008, p. 55)

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica – DCE (PARANÁ, 2008) da Rede Pública Estadual da disciplina de Matemática apresenta a Geometria não Euclidiana como conteúdo básico pertinente para ser abordado em sala de aula tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Fundamental. Dentre as diferentes Geometrias não Euclidianas abordadas na Educação Básica, encontram-se as Geometria Esférica, a Geometria Hiperbólica e a Geometria dos Fractais, que devem proporcionar que o aluno do Ensino médio:

[...] perceba as diferentes necessidades das geometrias não euclidianas para a compreensão dos conceitos geométricos, quando analisados em planos diferentes do plano de Euclides; Compreenda a necessidade das geometrias não euclidianas para o avanço das teorias científicas; articule ideias geométricas em planos de curvatura nula, positiva e negativa; conheça os conceitos básicos da Geometria Elíptica; Hiperbólica e Fractal (PARANÁ, 2008, p. 81)

Assim, a Geometria não Euclidiana, com ênfase na Geometria Esférica, foi definida como tema de pesquisa a fim de salientar sua importância e contribuir para sua disseminação, visto que, segundo Zanella (2013), os conhecimentos geométricos abordados hoje em sala de aula são aqueles provenientes da Geometria Euclidiana.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

De acordo com Brum e Schuhmacher (2013), um dos fatores que pode estar associado à objeção em trabalhar com as Geometrias não Euclidianas em sala de aula está atrelado à formação inicial deficitária do professor, pois na grande maioria das vezes, os cursos de Licenciatura em Matemática abordam apenas as questões da Geometria Euclidiana.

A ausência desse assunto na Educação Básica, nas Licenciaturas em Matemática e nos livros didáticos, impede o contato de alunos e futuros professores com as diferentes Geometrias, o que remete ao desconhecimento do conteúdo e coopera para sua ausência das salas de aula.

A finalidade deste trabalho é realizar uma Revisão Sistemática sobre os trabalhos realizados abordando a Geometria não Euclidiana, sobretudo aqueles que se referem à Geometria Esférica, analisar seus objetivos e expor uma síntese dos resultados encontrados.

De acordo com Sampaio e Mancine (2006), a Revisão Sistemática de Literatura "é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema."

Kitchenham (2004), entende que uma revisão é a busca por trabalhos já publicados cuja finalidade é investigar as pesquisas realizadas sobre determinado assunto e, desta forma, definir um tema relevante para uma nova pesquisa.

Nossa pesquisa visa responder a seguinte pergunta: Do que tratam as pesquisas envolvendo a Geometria Esférica presentes em teses, dissertações e periódicos de estratos A1, A2 e B1, no período de 2006 a 2016?

Realizou-se uma pesquisa no banco de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), por meio do processo de busca manual, entre os anos de 2006 e 2016. A princípio o rastreamento foi realizado com o termo "Geometria não Euclidiana" obtendo um total de 29 registros e com termo "Geometria Esférica" resultando em 65 registros.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Foram selecionadas revistas e periódicos da área de Ensino, no período de 2006 a 2016, classificados no site Periódicos CAPES – Qualis A1, A2 e B1(2014).

Após realizar o levantamento dos trabalhos foi realizada uma análise qualitativa dos mesmos. De acordo com Godoy (1995, p. 63), "os pesquisadores qualitativos estão preocupados com o processo e não simplesmente com os resultados ou produto".

Em uma pesquisa qualitativa, um dos objetivos é compreender amplamente o tema investigado e, desta forma, qualquer fato é relevante e deve ser examinado com cautela. O pesquisador deve ter consciência de que ele mesmo fará o papel de observar, coletar e interpretar os dados necessários para o desenvolvimento da pesquisa.

Assim, para selecionar os trabalhos, utilizou-se os seguintes critérios: verificar e selecionar os trabalhos que continham em seu título Geometria não Euclidiana ou Geometria Esférica, seguido de palavras-chave e leitura dos resumos para garantir a coerência com a temática da pesquisa.

Resultados

Após a análise dos resumos dos 94 trabalhos do Banco de Teses e Dissertações da CAPES, treze foram selecionados. Não foram considerados os trabalhos que tratavam da Geometria Hiperbólica, Projetiva, Fractal e Topológica.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Quadro 1 – Trabalhos do Banco de Teses e Dissertação da CAPES

Quadro 1 – Trabalhos do Banco de Teses e Dissertação da CAPES							
Título	Autor Ano	Palavras-chave Programa		Nota CA PES	Produto		
Abordagem de Conceitos de Geometria Esférica e Hiperbólica no Ensino Médio Usando uma Sequência Didática	Wanderley Pivatto Brum (2013)	Geometria Esférica e Hiperbólica. Aprendizagem Significativa. Ensino de Matemática. Sequência didática.	PPGECIM – Universidade Regional de Blumenau	4	Sequência Didática		
Geometria Esférica: Propostas de Sequências Didáticas Interdiscipli-nares	Leandro de Jesus Dueli (2013)	Matemática. Geometria não Euclidiana. Interdisciplinaridade. Ensino.	PROFMAT – Universidade Federal de Juiz de Fora, Rio de Janeiro	5	Sequência Didática		
Geometria Esférica: Uma Proposta de Atividades com Aplicações	Idelmar André Zanella (2013)	Geometrias não Euclidianas. Geometria Esférica. Aplicações da Geometria Esférica.	PROFMAT – Universidade Estadual de Londrina	5	Sequência Didática		
Geometria Esférica: Proposta de Atividades em Conexão com a Geografia	Luciane Hein (2013)	Geometrias não Euclidianas. Geometria Esférica. Coordenadas Geográficas.	PROFMAT - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rio de Janeiro	5	Sequência Didática		
Geometrias Não Euclidianas Como Anomalias: Implicações para o Ensino de Geometria e Medidas	Ana Karla Silva do Nascimento (2013)	Anomalia. Geometria. Geometria não euclidiana. História da Matemática. Investigação Matemática.	PPGECNM/CCET - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal	3	Sequência Didática		
Geometrias não- euclidianas na escola: Uma Proposta de Ensino Através da Geometria Dinâmica.	Ricardo Silva Ribeiro (2013)	Geometria Não Euclidianas. Geometria Dinâmica. Geometria na Escola. Geometria Esférica. Disco de Poincaré	: PPGEM - Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre	4	Sequência Didática		
Triângulos Esféricos	Paulo Airton Cordeiro de Souza (2013)	Triângulos esféricos. Círculos máximos. Soma dos ângulos internos. Lei dos cossenos. Navegação marítima.	PROFMAT - Fundação Universidade Federal do Piauí, Rio de Janeiro	5	Aplicaçõe s		





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Geometria Esférica.	Mário José Vieira (2013)	Geometria Esférica. Trigonometria Esférica.	PROFMAT – Universidade Federal do ABC, Santo André	5	Sequência Didática
Uma Abordagem de Geometrias Não Euclidianas na Educação Básica: Geometria Esférica.	Osnildo Andrade Carvalho (2014)	Geometrias não Euclidiana. Geometria Hiperbólica. Geometria Esférica. Triângulos Esféricos	PROFMAT - Instituição de Ensino: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rio de Janeiro	5	Sequência Didática
Geometria Esférica: uma proposta de estudo e atividades para a escola básica.	Marcello Pereira Gomes (2014)	Geometria não- Euclidiana. Geometria Esférica. Modelo de Van Hiele. Atividades sobre Geometria Esférica.	PROFMAT - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro	5	Sequência Didática
Elementos da Trigonome-tria Triangular Esferica.	Rodson da Silva Santos (2014)	Geometria esférica. Teorema de Girard. Trigonometria nos triângulos esféricos.	PROFMAT - Fundação Universidade Federal De Roraima, Rio de Janeiro	5	Aplicaçõe s
Geometrias Hiperbólica e Esférica: uma proposta didática baseada na resolução de problemas	Anna Barth Gimenes Oliveira (2015)	Geometria euclidiana. Geometria hiperbólica. Geometria esférica. Resolução de Problemas.	PROFMAT - Universidade Estadual de Londrina	5	Sequência Didática
Uma introdução à Geometria Esférica.	Welder Dan Silva (2015)	Geometria Não- Euclidiana. Geometria Esférica	PROFMAT - Instituição de Ensino: Universidade Estadual Paulista Júlio De Mesquita Filho - Rio Claro, Rio de Janeiro	5	Sequência Didática

Fonte: Os Autores

É possível constatar que de um total de 94 teses e dissertações encontradas na base de dados da CAPES, apenas 13 dissertações – aproximadamente 14% do total – se relacionava com a temática Geometria não Euclidiana voltada para a Geometria Esférica.

Dos trabalhos selecionados, a dissertação de Brum (2013) desenvolveu uma sequência didática junto aos alunos do Ensino Médio a fim de contribuir efetivamente na aprendizagem





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

de conceitos da Geometria Esférica e Hiperbólica utilizando a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel e colaboradores como principal aporte teórico.

Dueli (2013) desenvolveu uma sequência didática interdisciplinar entre Geometria Esférica e Geografia para ser aplicada junto aos alunos da 1° série do Ensino Médio e concomitantemente, fazer relações e diferenciações entre a Geometria Euclidiana e Geometria Esférica. Já Zanella (2013) apresentou contribuições para uma melhor compreensão dos conceitos da Geometria Esférica por meio de atividades sobre a temática, propiciando uma oportunidade para que este conteúdo seja trabalhado em sala de aula. Apresenta algumas aplicações no âmbito da navegação sobre a superfície terrestre e do Sistema de Posicionamento Global – GPS.

Hein (2013) apresentou algumas atividades relativas à Geometria Esférica a fim de encorajar os professores de matemática a trabalharem com o conteúdo. Elencou relações entre a Geometria plana e a Geometria Esférica e ainda, estabeleceu uma relação entre as coordenadas cartesianas e as coordenadas geográficas.

Nascimento (2013) defendeu a Geometria não Euclidiana como anomalia e apresentou uma sequência de atividades indicando as diferenças entre a geometria plana e a não Euclidiana. Já Ribeiro (2013) trabalhou com a Geometria não Euclidiana por meio do software "SphericalEasel" e do "Disco de Poincaré". Apresentou atividades fazendo sempre que possível, relações entre a Geometria Euclidiana e a Não Euclidiana.

Souza (2013) apresentou um trabalho voltado a professores de Matemática do Ensino Médio envolvendo a Geometria Esférica. Enquanto que Vieira (2013) apresentou em sua dissertação algumas aplicações do cálculo da distância entre dois pontos levando em consideração o formato esférico do nosso planeta.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Carvalho (2014) apresentou aplicações da Geometria Esférica que podem ser trabalhadas por professores em sala de aula. Já Gomes (2014) apresentou as particularidades da Geometria Esférica e proporciona atividades interdisciplinares relativas à Geometria Esférica e a Geografia.

Santos (2014) ofereceu os conceitos tanto da Geometria Esférica quanto da Trigonometria Triangular Esférica para ser apresentado aos alunos do Ensino Médio. Enquanto que Oliveira (2015) apresentou uma proposta didática para os alunos da 3° série do Ensino Médio visando fazer comparações entre a Geometria Plana, Hiperbólica e Esférica, utilizando a resolução de problemas como abordagem metodológica.

Silva (2015) em seu trabalho introduziu a Geometria Esférica apresentando a Trigonometria Esférica e demonstrando a fórmula da área de um polígono na esfera.

É possível notar que os pesquisadores da área compartilham da mesma preocupação com a oferta de material para se trabalhar a Geometria Esférica e, portanto, possuem objetivos similares ao apresentarem uma proposta didática visando propiciar o ensino desse tema na Educação Básica.

No Quadro 2, apresenta-se uma síntese dos artigos encontrados em revistas dos estratos A1, A2 e B1, da Plataforma Sucupira/CAPES, no período de 2005 a 2016. Dentre os periódicos, de um total de 2243 artigos pesquisados apenas 06 abordavam a temática (Geometria Esférica). Os trabalhos eleitos para análise estão dispostos no Quadro 2.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Quadro 2 – Artigos publicados em Periódicos da área de Ensino

Periódico		ISSN	Artigos e Resenhas pesquisados	Artigos e resenhas selecionados
BOLEMA: Boletim de Educação Matemática	A1	1980- 4415	537	04
Ciência e Educação		1980- 850X	515	00
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências		1415- 2150	257	00
IENCI: Investigações em Ensino de Ciências		1518- 8795	284	00
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências		1806- 5104	272	00
REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática		1981- 1322	182	00
Zetetiké: Revista de Educação Matemática		2176- 1744	196	02
		TOTAL	2243	06

Fonte: Os Autores

No quadro 3, estão elencados os artigos encontrados no BOLEMA – Boletim de Educação Matemática.

Quadro 3 - Artigos encontrados no BOLEMA

Re vist a	Vol/N°/ Ano	Autores	Título			
	20/28/2007	Ana Maria Martensen Roland Kaleff	Registros Semióticos e Obstáculos Cognitivos na Resolução de Problemas Introdutórios às Geometrias não-Euclidianas no Âmbito da Formação de Professores de Matemática			
BO LE	28/48/2014	Marlova Estela Caldatto Regina Maria Pavanello	O Processo de Inserção das Geometrias Não Euclidianas no Currículo da Escola Paranaense: a visão dos professores participantes			
MA	29/51/2015	Karla Aparecida Lovis Valdeni Soliani Franco	As Concepções de Geometrias não Euclidianas de um Grupo de Professores de Matemática da Educação Básica			
	29/51/2015	Wanderley Pivatto Brum Elcio Schuhmacher Sani de Carvalho Rutz da Silva	As Geometrias Esférica e Hiperbólica em Foco: sobre a Apresentação de alguns de seus Conceitos Elementares a Estudantes do Ensino Médio			

Fonte: Os Autores

O artigo de Kaleff e Martesen (2007) trataram de uma investigação sobre a obtenção de conceitos geométricos durante a formação inicial do professor de matemática na ocasião da





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

transição entre os conhecimentos euclidianos e os não euclidianos. Buscou-se identificar as dificuldades cognitivas encontradas pelos professores para a compreensão de conceitos da Geometria não Euclidiana.

Caldatto e Pavanello (2014) realizaram uma pesquisa com os professores participantes da elaboração do currículo vigente do estado do Paraná para investigar como se deu a inserção de conteúdos sobre a Geometria não Euclidiana neste currículo.

Lovis e Franco (2015) investigaram um grupo de 27 professores de matemática que atuam em escolas públicas no estado do Paraná acerca de suas concepções em relação às Geometrias não Euclidianas. Verificou-se que, do total, apenas 8 professores apresentaram pontos de vistas baseadas em conceitos dessas Geometrias.

Brum, Schuhmacher e Silva (2015), discorrem a respeito da inclusão dos conteúdos advindos da Geometria não Euclidiana, com foco na Geometria Esférica e Hiperbólica, nas salas de aula. Na resenha, expõem algumas questões que impedem a inserção dessas geometrias, bem como justificativas para inseri-las no Ensino Médio.

Na Revista Zetetiké – *on line*, há dois artigos envolvendo a temática, como apresentado no Quadro 4.

Ouadro 4 – Artigos encontrados na Zetetiké

	Quadro i mingos encontrados na zereme						
Revista	Vol/N°/ Ano	Autores	Título				
	16/30/2010 21/40/2013	Gert Schubring	A Geometria de Euclides a Lobatschewski: um				
Zetetiké		Gert Schubring	estudo histórico-pedagógico				
		João Neto Debastiani;	Geometrias na segunda fase do ensino				
		Clélia Maria Ignatius Nogueira;	fundamental: um estudo apoiado na				
		Valdeni Soliani Franco	epistemologia genética				

Fonte: Os Autores

Schubring (2010) apresentou um resumo do livro de Arlete de Jesus Brito (2007), cujo objetivo é apresentar um modelo de literatura apropriada para formação de professores em





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

história e epistemologia da matemática. A autora organizou seu livro em seis aulas, cuja finalidade era servir de guia para que o ledor pudesse compreender as etapas da demonstração do quinto postulado de Euclides, lembrando que a tentativa de provar o quinto postulado, culminou com o desenvolvimento das Geometrias não Euclidianas.

Debastiani, Nogueira e Franco (2013) objetivaram reconhecer a maneira como crianças entre 8 e 12 anos de idade, utilizam as concepções básicas à construção de ideias geométricas no decorrer de situações-problemas. Esta pesquisa visou contribuir para a inserção das Geometrias não Euclidianas nas Diretrizes Curriculares.

Em suma, esta pesquisa analisou 06 artigos com as temáticas "Geometria não Euclidiana" ou "Geometria Esférica", publicados em 02 periódicos científicos nacionais das áreas de Ensino. Os artigos pesquisados representam aproximadamente 0,3% do total de artigos publicados no período, o que revela a quantidade ínfima de publicações que abordam o tema.

É pertinente considerar que as revistas que apresentam artigos envolvendo a temática pesquisada neste trabalho – Bolema e Zetetiké, são revistas específicas da área de Matemática.

Considerações Finais

A Revisão Sistemática realizada neste trabalho visa uma reflexão sobre as pesquisas realizadas no âmbito da Geometria não Euclidiana e da Geometria Esférica, visto que é um assunto que está inserido nas Diretrizes Curriculares (PARANÁ, 2008), porém não é abordado na Educação Básica.

Ao investigar no portal de Periódicos da Capes, de um total de 94 dissertações somente 13 abordavam a temática e, de um total de 2243 artigos, apenas 06 foram selecionados.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Pela análise das produções, observou-se uma preocupação em entender o motivo pelo qual esse conteúdo se encontra fora das salas de aula e, no âmbito das dissertações, buscou-se apresentar sequências didáticas para instigar sua inserção.

Percebeu-se que o responsável pela ausência das Geometrias não Euclidianas das salas de aulas é a formação deficitária dos professores de matemática e, paralelamente a isto, a escassez de livros didáticos que contemplam o assunto.

Tomando conhecimento da pequena quantidade de trabalhos realizados sobre a temática, cabe salientar a importância de se produzir pesquisas mais aprofundadas sobre a Geometria não Euclidiana no que se refere ao ensino e aprendizagem a fim de contribuir para sua disseminação na Educação Básica.

Como desdobramento deste trabalho, esta revisão foi relevante para fundamentar e ressaltar a importância dessa temática, bem como atuar como base para o desenvolvimento de um trabalho futuro envolvendo a Geometria não Euclidiana e, mais especificamente a Geometria Esférica.

Referências

BRUM, W.P.; SCHUHMACHER, E.; Aprendizagem de Conceitos de Geometria Esférica e Hiperbólica no Ensino Médio sob a Perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa Usando uma Sequência Didática. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 1-21, fev. 2014.

CAPES. **Banco de Teses e Dissertações**. 2016. Disponível em < http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/#/.> Acesso em 09 ago. 2016.

CAPES. **Periódicos Qualis**. 2014. Disponível em: <

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf> Acesso em: 09 ago. 2016.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf> Acesso em: 05 mai. 2017.

KITCHENHAM, B. A. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University, 2014.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática.** SEED: Curitiba, 2008.

SAMPAIO, R. F.; MANCINE, M.C.; **Estudos de Revisão Sistemática:** Um Guia para Síntese Criteriosa da Evidência Científica. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan/fev. 2007.

ZANELLA, I. A.; **Geometria Esférica:** Uma proposta de Atividades com Aplicações. 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) — Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



JOGOS ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS: UMA REVISÃO DAS DISSERTAÇÕES E TESES DA CAPES

Caroline Kavan Bueno¹
Claudia Francisco Pelati Teixeira²
João Coelho Neto³

Resumo:

Os jogos eletrônicos utilizados para fins educativos têm o propósito de auxiliar o processo ensino dos conteúdos Matemáticos. A partir desse contexto, este artigo objetiva analisar as teses e dissertações elencadas na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, sobre "Jogos Digitais Educacionais" e, vislumbrar quais trabalhos estão relacionados com a área da Educação Matemática e voltados para a Educação Básica. O método utilizado foi baseado nas etapas de uma Revisão Sistemática de Literatura, no que diz respeito aos processos de busca, seleção, organização e análise. Os resultados da busca por teses e dissertações nesse banco de dados, retornou 355 trabalhos, apenas 19 trabalhos têm relação com os jogos educacionais eletrônicos para a área de Matemática, analisando a forma com que os estes recursos estão sendo inseridos no ensino de Matemática, a partir do mapeamento verificou-se que são poucas as pesquisas que contemplam a temática.

Palavras – chave: Jogos Digitais Educacionais; Matemática; Educação Básica.

Introdução

Atualmente, a Educação Matemática contempla diferentes encaminhamentos metodológicos voltados ao ensino dos conteúdos, dentre eles, a Metodologia de Ensino: Mídias Tecnológicas, que busca articular as tecnologias digitais, como por exemplo os jogos digitais⁴, que podem colaborar na compreensão dos conteúdos.

_

¹ Graduanda em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus de Cornélio Procópio – Paraná, Brasil - carolinekavan@hotmail.com.

² Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino – Mestrado, pela Universidade Estadual do Norte do Paraná - claudiapelatti@gmail.com.

³ Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino e do Centro de Ciências Humanas e da Educação da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus de Cornélio Procópio – joaocoelho@uenp.edu.br

⁴ Nesta pesquisa, utilizar-se-á durante o texto o termo "Jogos Digitais", visto ser a palavra-chave utilizado no banco de teses e dissertações da CAPES.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

De acordo com Paraná (2008, p. 65), as mídias tecnológicas no contexto da Educação Matemática são "[...] ambientes gerados por aplicativos informáticos que dinamizam os conteúdos curriculares e potencializam o processo pedagógico [...]."

Para tanto, Poeta (2009) descreve que os jogos digitais educacionais afloram como um desses aplicativos informáticos que, se articulados corretamente ao potencializam o desenvolvimento do aluno, e o ensino mais prazeroso da Matemática.

De acordo com Pietruchinski et. al. (2011, p. 477) "[...] os jogos digitais são ferramentas capazes de auxiliar no processo educativo, desde que os mesmos sejam articulados e planejados de forma crítica e que possibilitem ao educando uma maneira significativa na sua aprendizagem".

Moita (2007) descreve sobre os jogos digitais já serem conhecidos dos alunos e de suas redes de amigos, podendo contribuir para o aprendizado, considerando que os elementos dos jogos são conhecidos e assim facilmente socializados.

Os jogos digitais comumente fazem parte do cotidiano de muitos alunos que têm acesso a tecnologias como, por exemplo: os games disponíveis em computadores e celulares e, cada vez mais os alunos estão conectados ao mundo tecnológico digital.

Dessa forma, o trabalho foi subdividido em quatro seções: fundamentação teórica, materiais e métodos resultados e considerações finais.

Fundamentação Teórica

A utilização de jogos digitais educacionais articulados aos conteúdos de Matemática, e contribuir para as práticas de ensino, conforme afirma Mendes (2009, p 113) "[...] o uso de computadores contribui para que discentes e docentes superem alguns obstáculos relativos ao ensino e à aprendizagem de Matemática".





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Coelho Neto, Reinehr e Malucelli (2015, p. 86), abordam que:

[...] os jogos eletrônicos tornaram-se uma estratégia que possibilita a aprendizagem, podendo ser utilizada em diferentes contextos educacionais. Isso se dá porque computadores, videogames e jogos eletrônicos educacionais detêm facilmente a atenção dos estudantes. No entanto, o uso desses recursos em sala de aula não é fácil, visto sua diversidade de utilizações [...].

Assim, de acordo com Hoffman (2015, p.16) "[...] o uso de tecnologias digitais acarreta uma mudança na forma de pensar a prática docente e não apenas uma forma diferente de aplicação do modelo tradicional, no qual a tecnologia tem o papel de apenas proporcionar essa mobilidade [...]", oportunizando que os alunos elaborem os conceitos matemáticos e explorem um campo de trabalho diferente dos tradicionais.

Pietruchinski et al. (2011, p. 477) abordam que;

Os jogos no processo de ensino e aprendizagem são ferramentas capazes de auxiliar no processo educativo, desde que sejam planejados e trabalhados de uma forma crítica, que possibilite a aprendizagem de uma maneira significativa ao aprendiz.

Segundo Paraná (2008, p. 66), para que esse processo ocorra, "[...] o trabalho com as mídias tecnológicas insere diversas formas de ensinar e aprender, e valorizar o processo de produção de conhecimentos". Considerando que a inserção dos computadores nas escolas vai além de ter máquinas nos "laboratórios de informática", é preciso que todos os envolvidos repensem o modo como estão trabalhando.

Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 46) afirmam que:

Parece haver uma crença, entre alguns responsáveis pelas políticas educacionais, de que as novas tecnologias da informação e comunicação são uma panaceia para solucionar os males da educação atual. Essa é uma razão pela qual a comunidade de EM [Educação Matemática] deve investigar seriamente a implementação e utilização das TIC [Tecnologias da Informação e Comunicação], pois, se, de um lado, pode ser considerado relativamente simples equipar as escolas com essas tecnologias, de outro, isso exige profissionais que saibam utilizá-las com eficácia na prática escolar.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

A questão que permeia o trabalho pedagógico com os jogos digitais e as tecnologias digitais revela um cenário que necessita de preparo pedagógico para gerenciar e manipular esses recursos e suas contribuições para a educação.

Materiais e Métodos

O método utilizado nesta pesquisa apoiou-se em algumas etapas de uma Revisão Sistemática de Literatura, esta baseou-se em Kitchenham (2004), com o intuito de buscar por meio da pesquisa, os trabalhos relevantes caracterizando-se mais como um mapeamento, visto não percorrer a exaustabilidade da temática.

Com o propósito de responder à questão norteadora da pesquisa; Quais as pesquisas mais recentes que abordam os jogos digitais para o ensino na Educação Matemática e como esses trabalhos articulam os jogos digitais ao ensino dos conteúdos Matemáticos?

Para contemplar a pergunta norteadora, a metodologia primou pela pesquisa no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), disponível em: http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/#!/, passando pelas etapas conforme Kitchenham (2004) entende que uma revisão sistemática de literatura visa: Planejamento; adaptando-as">Busca; adaptando-as, para satisfazer os objetivos da pesquisa.

Para a busca dos trabalhos no portal da CAPES ocorreu inicialmente por meio da palavra-chave "Jogos Digitais" verificou-se que o algoritmo de busca elencava um número muito elevado de trabalhos, então foram selecionados aqueles em que os títulos vinculavam a temática à educação, notificando assim 355 artigos. Após, realizou-se a leitura dos resumos e como critério de exclusão, descartaram-se os artigos que não tratavam dos Jogos Digitais para





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

o ensino de Matemática, resultando em 19 trabalhos que consideram os jogos digitais uma prática de ensino na Educação Matemática. Partindo dessa premissa, a pesquisa foi subdividida nas etapas:

- Delimitação a priori do norteamento da pesquisa sobre a busca pelas teses e dissertações em que os títulos elencassem jogos digitais;
- Na sequência, foram analisados todas as teses e dissertações que haviam relação com a área da Matemática; feita esta etapa, realizou-se a leitura dos resumos; como critério de exclusão, descartaram-se os trabalhos que não tratavam dos jogos digitais articulados a Educação Matemática.
 - Organização dos dados dos trabalhos selecionados em uma tabela.

Resultados

A fim de visualizar o panorama dos resultados dos 19 trabalhos elencados após os critérios de inclusão e exclusão, elaborou-se o Quadro 1:

Quadro 1- Trabalhos - Teses e Dissertações da CAPES

Autor/ Ano	Instituição de Ensino Superior	Programa de Pesquisa	Tema	Série/A no	Título do Trabalho de Pesquisa
Cristiano Natal Tonéis/ 2010	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo	Mestrado em Mídias Digitais	Raciocínio lógico- matemático	Não tem	A lógica da descoberta nos Jogos digitais
Ana Paula Andrade de Oliveira/ 2010	Universidade Federal de Pernambuco, Recife	Mestrado em Educação	Educação Matemática	3° ano do ensino fundam ental	Tecnologia em educação Matemática: o uso de diferentes recursos para a compreensão do sistema de numeração decimal (snd)
Valdinei Cezar Cardoso/ 2010	Universidade Estadual de Maringá, Maringá	Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática	Linguagem algébrica	Ensino fundam ental	Linguagem algébrica: uma proposta de ensino com o uso de Jogos digitais



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Cristian Douglas Poeta/ 2013	Universidade Luterana do Brasil	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	Ações pedagógicas presentes nos planos de aula acerca do uso de Jogos digitais educacionais	Ensino fundam ental	Concepções metodológicas para o uso de Jogos digitais educacionais nas práticas pedagógicas de Matemática no ensino fundamenta
Pedro Lealdino Filho/ 2013	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Ponta Grossa	Mestrado profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia	Desenvolvime nto de Jogos digitais educativos de Matemática	50 alunos	Jogo digital educativo para o ensino de Matemática
Daniel de Andrade Lemeszenski/ 2013	Universidade de São Paulo, São Paulo	Mestrado em Engenharia Elétrica	Geometria e modelagem Matemática	Não tem	Técnica de reconstrução geométrica da superfície do corpo humano baseada em múltiplos sensores de profundidade para aplicação em teleconferência imersiva
Ingrid Bahia Chaves/ 2013	Universidade Federal do Abc, Santo André	Mestrado em Engenharia da Informação	Ensino de Matemática	Ensino fundam ental II	Análise com TRI da Utilização de Jogo Digital no Ensino de Matemática do Ensino Fundamental II
Hélio Fernando Gomes Maziviero/ 2014	Universidade Est.Paulista Júlio de Mesquita Filho/Bauru, Bauru	Mestrado em Educação para a Ciência	Ensino de Matemática	Não tem	Jogos digitais no ensino de Matemática ao desenvolvimento de um instrumento de ao apoio diagnostico das concepções dos alunos sobre diferentes representações dos números
William de Souza Santos/ 2014	Faculdade de Tecnologia Senai Cimatec, Salvador	Mestrado em Modelagem Computaciona l e Tecnologia Industrial	Funções quadráticas	1° ano do ensino médio.	D.O.M.: Um Modelo De Game Para A Aprendizagem Das Funções Quadráticas No Ensino Médio
Thiago Schumacher Barcelos/ 2014	Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo	Doutorado em Ensino de Ciências	Atividades didáticas e a Matemática	Não tem	Relações entre o pensamento computacional e a Matemática em atividades didáticas de construção de Jogos digitais
Leandro Fernandes Mota/ 2015	Universidade Federal do Abc, Santo André	Mestrado em Engenharia da Informação	Desempenho matemático	Não especifi cado	Avaliação e acompanhamento do desempenho em Matemática por meio de um jogo digital
Cristiano Natal Tonéis/ 2015	Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo	Doutorado em Educação Matemática	Raciocínio logico e matemático	Não tem	A experiência Matemática no universo dos Jogos digitais: o processo de jogar e o





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

					raciocínio lógico e matemático
Luís Fernando Hoffmann/ 2015	Universidade Feevale, Novo Hamburgo	Mestrado em Diversidade Cultural e Inclusão Social	Jogo de Matemática	Anos finais do ensino fundam ental	Aprendizagem baseada em Jogos digitais educativos para o ensino da Matemática orientada aos anos finais do ensino fundamental
Jose Gleidson Ferreira do Nascimento/ 2015	Universidade Federal do Acre, Rio De Janeiro	Mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional	Ensino de Matemática	Ensino médio	Nivelamento ou revisão paralela: qual a estratégia mais eficaz para a retomada de conteúdos básicos no ensino de Matemática?
Rafael Marin Machado de Souza/ 2016	Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo	Mestrado em programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica e Computação	Educação financeira	Idosos	Jogo digital para educação financeira de adultos no brasil: proposta pautada em redes bayesianas e lógica fuzzy
Gabriele Gris/ 2016	Universidade Estadual de Londrina, Londrina	Mestrado em Análise do Comportament o	Jogo de dominó e Matemática	Criança de 6 anos	Desenvolvimento e avaliação de um jogo de dominó digital adaptado para ensino de relações condicionais Matemáticas
Jean Carlo da Silva/ 2016	Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia	Doutorado em Educação	Interação de Jogos digitais com a Matemática para jovens	Jovens	Produção de Jogos digitais por jovens: uma possibilidade de interação com a Matemática
Cristina Neves dos Santos/ 2016	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro	Mestrado profissional em Matemática	Matrizes e determinantes	Turma de progra mação de Jogos digitais	Aprendizagens inerentes a construção de uma calculadora de matrizes e determinantes
Jorge Luiz Cremontti Filho/ 2016	Fundação Universidade Federal de Roraima, Rio de Janeiro	Mestrado profissional em Matemática	Ensino de matrizes	Ensino médio	O uso da aprendizagem móvel e técnicas de gamificação como suporte ao ensino de matrizes

Fonte: Os Autores.

Segue análise sucinta dos trabalhos citados anteriormente no Quadro 1;

• Tonéis (2010) tem a proposta da utilização de jogos digitais para o benefício de jovens e adultos no raciocínio logico.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

- Oliveira (2010) apresentou um novo recurso que pode auxiliar o professor e os estudantes no estudo do SND (Sistema de Numeração Decimal).
- Cardoso (2010) objetivo foi investigar algumas potencialidades dos jogos digitais para a aprendizagem da fatoração.
- Poeta (2013) buscou investigar as concepções metodológicas dos professores de matemática do 6° ao 9° ano sobre a utilização dos jogos digitais.
- Filho (2013) objetivou o desenvolvimento de jogos digitais educativos sobre problemas matemáticos, baseado em teorias de ensino-aprendizagem, com uma amostra de 50 alunos.
- Lemeszenski (2013) tem a proposta de apresentar o VMD (*Video-avatar from Multiple Depth maps*), em aquisição de dados 3d.
- Chaves (2013) apresenta-se o resultado da análise de dados, de uma turma do Ensino Fundamental II de um colégio em São Caetano do Sul/SP, a partir de avaliações de Matemática.
- Maziviero (2014) desenvolveu um jogo digital que ajudasse a sanar as dúvidas de alunos e professores na aprendizagem de números racionais.
- Santos (2014) objetiva em seu trabalho o desenvolvimento de um jogo digital e sua utilização para a aprendizagem de função quadrática.
- Barcelos (2014) objetiva evidenciar quais competências e habilidades da Matemática
 e do Pensamento Computacional podem ser mobilizadas e desenvolvidas por alunos em atividades didáticas na construção de jogos.
- Mota (2015) investigar o contexto da avaliação e acompanhamento de desempenho em matemática por meio de um jogo digital.
- Tonéis (2015) tem como objetivo elaborar um game, analisar as ações dos jogadores ao terem contato com problemas matemáticos de raciocínio lógico.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

- Hoffmann (2015) propõe uma prática pedagógica que propusesse o uso dos jogos digitais educativos com a fim de contribuir com o ensino de matemática.
- Nascimento (2015) investiga a eficácia dos jogos digitais na preparação dos alunos quanto aos tópicos básicos da Matemática da estratégia utilizada pela Secretaria de Estado de Educação (SEE) denominada "Nivelamento".
- Souza (2016) desenvolveu um jogo digital no estilo serious game com a adaptação do livro "O Homem mais rico da Babilônia", sobre educação financeira.
- Gris (2016) teve como objetivo avaliar o procedimento de desenvolvimento de uma versão de um protótipo físico do jogo educativo digital Korsan.
- Silva (2106) tem como foco o desenvolvimento coletivo de jogos digitais como instrumento facilitador da aprendizagem da Matemática.
- Santos (2016) objetivou na confecção de uma calculadora para o ensino de determinantes e matrizes no Ensino Médio.
- Filho (2016) pesquisou sobre os aspectos pedagógicos da aprendizagem móvel e técnicas de gamificação em virtude do fascínio exercido pelos jogos digitais.

Dessa forma, cabe a percepção de que os Jogos Digitais como recurso auxiliador dos processos de ensino estão relacionados ao currículo.

Considerações Finais

Ao analisar as teses e dissertações elencadas no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, que tratam dos jogos digitais como recurso auxiliador no ensino de conteúdos na Educação Matemática, é possível apontar que em relação a tantos outros temas tratados para o





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

ensino da Matemática, há poucas pesquisas sobre a utilização de jogos eletrônicos nas aulas de Matemática na Educação Básica.

As informações citadas na tabela, emergem conhecimentos que buscam responder à questão norteadora da pesquisa: Quais as pesquisas mais recentes que abordam os Jogos digitais para o ensino na Educação Matemática e como esses trabalhos articulam os jogos digitais ao ensino dos conteúdos Matemáticos?

Aferindo-se que, do total de 355 trabalhos encontrados com o título "jogos eletrônicos", apenas 19 relacionados a área de Matemática, ou seja, apenas 5,32 % do total de trabalhos analisados, articulam os Jogos Digitais ao ensino de conteúdos matemáticos, conforme o breve relato de cada trabalho após o Quadro 1.

Em suma, o estudo desenvolvido revela que em relação aos jogos digitais, são poucos os trabalhos voltados para o ensino da Matemática, cabendo a consideração sobre a não saturação desse assunto, dando margem a intenções de desenvolvimento de trabalhos futuros como contribuição em busca de suprir a carência apontada pela pesquisa.

Agradecimento

Agradecemos a **Fundação** Araucária de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico do Estado do Paraná.

Referências

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - **Banco de Teses e Dissertações Tabela de áreas do conhecimento**. 2014. Disponível em http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses>. Acesso em 01 abr. 2017.

CHAVES, Ingrid Bahia. **Análise com TRI da utilização de jogo digital no ensino de Matemática do ensino fundamental II**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Informação) - Universidade Federal do ABC, Santo André/SP, 2013.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

COELHO NETO, João; MALUCELLI, Andrea; REINEHR, Sheila. Processo de desenvolvimento para Jogos Eletrônicos Educacionais: Uma revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 23, p. 84, 2015

FILHO, Jorge Luiz Cremontti. **O uso da aprendizagem móvel e técnicas de gamificação como suporte ao ensino de matrizes.** 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Roraima, 2016.

FILHO, Pedro Lealdino. **Jogo digital educativo para o ensino de Matemática**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Ponta Grossa, 2013.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006

GRIS, Gabriele. **Desenvolvimento e avaliação de um jogo de dominó digital adaptado para ensino de relações condicionais matemáticas.** 2016. Dissertação (Mestrado em Análise do Comportamento) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR, 2016

KITCHENHAM, Bárbara Ann. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University, 2014.

LEMESZENSKI, Daniel de Andrade. **Técnica de reconstrução geométrica da superfície do corpo humano baseada em múltiplos sensores de profundidade para aplicação em teleconferência imersiva**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade de São Paulo, SP, 2013.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Ed. Livraria da Física, 2009.

MOITA, Filomena. **Game On: Jogos eletrônicos na escola e na vida da geração** @. Campinas: Editora Alínea, 2007.

MAZIVIERO, Hélio Fernando Gomes. **Jogos digitais no ensino de Matemática: o desenvolvimento de um instrumento de apoio ao diagnóstico das concepções dos alunos sobre diferentes representações dos números**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru/SP, 2014.

MOTA, Leandro Fernandes. **Avaliação e acompanhamento do desempenho em Matemática por meio de um jogo digital.** 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia da informação) — Universidade Federal do ABC, Santo André/SP, 2015.

NASCIMENTO, José Gleidson Ferreira. **Nivelamento ou revisão paralela: qual a estratégia mais eficaz para a retomada de conteúdos básicos no ensino de Matemática?** 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2015.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

OLIVEIRA, Ana Paula Andrade de Tecnologia em educação Matemática: o uso de diferentes recursos para a compreensão do sistema de numeração decimal (SND). 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica**. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em: http://www.seed.pr.gov.br/portals/portal/semana/t_matematica.pdf. Acesso em 8 de fev. de 2017

PIETRUCHINSKI, Mônica H.; COELHO NETO, João; MALUCELLI, Andreia; REINEHR, Sheila. Os Jogos educativos no contexto do SBIE: uma revisão de literatura.. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO— SBIE, 2011, Aracaju. **Anais...**, Aracaju, 2011, p. 477.

POETA, Cristian Douglas. Concepções metodológicas para o uso de jogos digitais educacionais nas práticas pedagógicas de Matemática no ensino fundamental. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, RS, 2013.

SANTOS, Cristina Neves dos. **Aprendizagens inerentes `a construção de uma Calculadora de Matrizes e Determinantes.** 2016. Dissertação (Mestrado Profissional de Matemática) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, RJ, 2016.

SANTOS, William de Souza. **D.O.M.: Um Modelo De Game Para A Aprendizagem Das Funções Quadráticas No Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial) - Senai Cimatec, Salvador, 2014.

SILVA, Jean Carlo da. **Produção de jogos digitais por jovens: uma possibilidade de interação com a Matemática**. 2016. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlância/MG, 2016.

SOUZA, Rafael Marin Machado de. **Jogo digital para educação financeira de adultos no brasil: proposta pautada em redes bayesianas e lógica fuzzy**'. 2016. Mestrado em Engenharia Elétrica e Computação - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.

TONÉIS, Cristiano Natal. **A lógica da descoberta nos jogos digitais**.2010. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Inteligência e Design Digital) — Pontifica Universidade Católica de São Paulo, SP, 2010.

TONÉIS, Cristiano Natal, **A experiência matemática no universo dos Jogos digitais: o processo de jogar e o raciocínio lógico e matemático**. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Universidade Anhanguera de São Paulo, SP, 2015.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM PANORAMA DAS PESQUISAS PUBLICADAS NO BOLEMA

Daiane Priscila Sampaio Bussola¹

Eliane Maria de Oliveira Araman²

Resumo

Neste artigo apresentaremos um mapeamento de pesquisas que envolvem as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), publicadas no Boletim de Educação Matemática (BOLEMA) no período de 1986 a 2015. Este trabalho tem o objetivo principal de analisar como têm sido desenvolvidas essas pesquisas e suas possibilidades nas aulas de matemática. Embasamo-nos em Borba, Penteado e Kalinke no quesito das TDIC e Messias , Carvalho, Scherer sobre a importância da Lousa Digital nas aulas de matemática, além de outros autores. Este trabalho é de caráter teórico bibliográfico como mostram os estudos de Fiorentini e Lorenzato, e a metodologia de pesquisa utilizada para análise dos dados obtidos, foi a Análise de Conteúdo, técnica descrita por Bardin. Como resultados, foram selecionados 28 artigos que se enquadravam nos requisitos pré-determinados pelos autores e foram analisados segundo a técnica de Bardin. Um dos pontos de destaque que pudemos inferir das análises foi a ausência de pesquisas relacionadas a utilização de Lousas Digitais, apesar dos artigos buscarem o acompanhamento do desenvolvimento tecnológico. Em relação as TDIC observamos um crescente interesse da comunidade pelo tema. Pelas nossas análises evidenciou-se a importância do uso das tecnologias nas aulas de matemática, como um recurso facilitador da aprendizagem.

D. 1

Palavras-chave: Educação Matemática. TDIC. Lousa Digital.

Introdução

Os crescentes avanços tecnológicos vêm estabelecendo mudanças no modo como obtemos informação e nos comunicamos, e a chegada dos recursos provenientes destes avanços nas escolas nos levam a refletir sobre o seu uso em sala de aula. Diante disso, muitas pesquisas na área da Educação Matemática vêm sendo realizadas na busca de compreender e

_

¹Discente do curso de Licenciatura em Matemática na UTFPR-CP. daianeb@alunos.utfpr.edu.br

² Docente do curso de Licenciatura em Matemática na UTFPR-CP. elianearaman@utfpr.edu.br





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

analisar os limites e potencialidades da utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em sala de aula, e também dar suporte à formação de professores para que estes estejam preparados a utilizarem estas tecnologias em suas aulas.

A escolha do termo TDIC se deu ao fato de, segundo Afonso (2002), tratar-se de um conjunto de tecnologias que se diferencia das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) pela presença do digital. De acordo com o autor, as TIC compõem um conjunto mais diversificado e amplo, de modo que as TDIC tratam das tecnologias digitais de Informática e de redes de dados. Por isso a escolha dessa terminologia, pois se adequa mais a esta pesquisa.

Sendo assim, o presente artigo teve como objetivo uma investigação de artigos publicados no periódico BOLEMA (revista na área de Educação Matemática no Brasil). A escolha pautou-se no sistema da Plataforma Sucupira, em que é possível pesquisar de acordo com o Qualis, onde selecionamos este periódico da área de Educação Matemática cuja avaliação consta como nível A1, considerado o mais alto na área, onde são publicados trabalhos de grande importância.

Desta forma, foi realizado um levantamento dos artigos de todas as edições regulares, comemorativas e/ou especiais das revistas no período de 1985 à 2015. Escolhemos analisar os artigos nacionais, visto que cada edição também apresentava artigos internacionais, pois nosso objetivo era analisar o andamento das pesquisas já publicadas no Boletim durante este período e relacionadas às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em nosso país, buscando encontrar similaridades entre elas, no sentido de nos aproximar de contribuições para o desenvolvimento de práticas pedagógicas efetivas do professor de Matemática e de conceitos matemáticos.

Temos como objetivos principais, analisar como têm sido desenvolvidas as pesquisas voltadas para a utilização das TDIC e suas possibilidades nas aulas de matemática.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Como metodologia de pesquisa e para a coleta de dados, utilizou-se Análise de Conteúdo, a técnica descrita por Bardin (1979), sob a designação de análise temática ou categórica, que consiste na decomposição de textos em unidades e depois classificação por reagrupamento. E a partir desta classificação, definimos alguns tópicos a serem analisados nos referidos artigos: a metodologia empregada na pesquisa: se foi uma pesquisa teórica, os instrumentos utilizados para a coleta de dados e como é o tratamento que o autor apresenta, bem como em quais as bases teóricas fundamentou-se; e por fim, as instituições onde os autores trabalham, conforme estudos teóricos de Fiorentini e Lorenzato (2006). Consequentemente, categorizamos estes artigos segundo o foco dos seus estudos apresentados: se o trabalho é voltado para a utilização da tecnologia para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos pelos alunos ou se é voltado para a formação de professores frente à utilização destes recursos.

Neste texto pretendemos, então, tecer algumas compreensões a partir da sistematização empreendida na bibliografia revisada, descrevendo uma análise dos parâmetros determinados de cada artigo e, por fim, expor algumas conclusões.

Referencial Teórico

O século XX representa o momento da maior ascensão tecnológica vivenciada no decorrer da história da humanidade. Neste contexto, é impreterível o reconhecimento de uma sociedade cada vez mais tecnológica e uma conscientização da necessidade de incluir nos currículos escolares as habilidades e competências para lidar com as novas tecnologias (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2008).





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Com isso, as TDIC ganharam espaço dentro das discussões e de pesquisas da área de Educação Matemática, tornando-se um tema presente nos cursos de graduação e pós-graduação em nosso país (KALINKE, 2013). Essa tendência crescente do tema abre caminhos para a inserção de novas tecnologias e, com isso, novos dispositivos passaram a fazer parte do "mobiliário escolar" e necessitando que a mesma tenha uma atitude inovadora frene a esse desafio.

Algumas tecnologias como o computador, a internet, a televisão, o DVD, dentre outras, já estão presentes na escola, evidenciando a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras, que aproveitem as potencialidades desses meios no processo de ensino e aprendizagem. De fato, cabe à escola aprender a lidar com a abrangência e rapidez do acesso às informações e produção do conhecimento, reconhecendo que ela não é mais a única "fonte do saber" (NAKASHIMA; AMARAL, 2006).

Dentre as tecnologias presentes nas escolas destacamos a Lousa Digital (LD), este recurso pode propiciar diversas possibilidades para o ensino, e principalmente para o ensino de matemática.

A Lousa Digital é uma tela sensível ao toque, que mescla as possibilidades didáticas de uma lousa comum com os recursos de projeção e as tecnologias digitais disponíveis em um computador. Esta tecnologia alia aos recursos do computador a possibilidade de interação entre sujeito e tecnologia a partir da tecnologia *touch screen* (sensível ao toque). Imagens enviadas por um projetor multimídia, conectado a um computador, são projetadas na Lousa Digital e podem ser manipuladas a partir de toques na tela. Essas imagens podem ser páginas da internet, softwares, aplicativos, filmes, dentre outros. Desse modo, a Lousa Digital se torna um "grande monitor" (ênfase do autor), em que os recursos do computador podem ser manipulados a partir de toques na tela e visualizador por uma turma de alunos, por exemplo (CARVALHO; SCHERER; 2013).

De acordo com López (2010), o uso das LD por professores propicia a criação de ambientes de aprendizagem, nos quais os alunos exercem papel fundamental no processo de aprendizagem. A figura central do processo não é o professor, mas sim os alunos, uma vez que tais recursos exigem dos mesmos uma maior interatividade com as atividades apresentadas. Dessa forma, é preciso deixar claro que

De forma nenhuma a lousa digital interativa irá substituir a figura do professor na sala de aula, pois esta não faz nada sozinha, quem a comandará e programará o seu uso será o professor. Ela apenas irá trazer mais recursos e novas ferramentas que poderão ser utilizadas em suas aulas, sendo assim, o professor continuará a cumprir a sua





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

função de mediar a relação de aprendizagem e desenvolvimento dos seus alunos no espaço escolar (MESSIAS, 2010).

A LD é um recurso disponibilizado recentemente nas escolas brasileiras, para discutir o seu uso nas escolas, ou mesmo em sala de aula, faz-se necessário admitir que como qualquer outra tecnologia, a LD possui suas particularidades e, portanto, apresenta diferentes potencialidades de uso, em que sua contribuição ao processo de aprendizagem dos alunos está vinculada à ação do professor. Logo, consideramos importante preparar professores e futuros professores para o uso desta e outras tecnologias.

É importante analisar que, como afirma Almeida e Valente (1997, p.8), o emprego das tecnologias da informação e comunicação "impõe mudanças nos métodos de trabalho dos professores, gerando modificações no funcionamento das instituições e no sistema educativo". E a entrada destes recursos na Educação deve ser acompanhada de uma concreta formação dos professores para que eles possam utilizá-las de forma responsável e com potencialidades pedagógicas adequadas (SOFFA; TORRES; 2009). E ainda,

O professor deve alterar seus procedimentos didáticos e a sua própria postura, ou seja, é preciso que ele se posicione não como o detentor do monopólio do saber, mas como um parceiro, um pedagogo, no sentido clássico do termo, que encaminhe e oriente o aluno diante das múltiplas possibilidades e formas de se alcançar o conhecimento e de se relacionar com ele (NAKASHIMA; AMARAL, 2006).

Diante dessas colocações, reforçamos a necessidade de encontrar formas de oferecer um suporte constante para o trabalho do professor de Matemática (BORBA; PENTEADO, 2010) para que tenham a oportunidade de conhecer e de se apropriar do uso das TDIC dentro de suas práticas.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Metodologia e tratamento de dados

Esta pesquisa é de caráter teórico e, com base nos estudos de Fiorentini e Lorenzato (2006), caracterizada como bibliográfica, em que esse tipo de pesquisa é também chamado de estudo documental, pois os "documentos para estudo apresentam-se estáveis no tempo e ricos como fonte de informação" (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 102). E ainda, complementam que:

Apesar da crítica de que geralmente a amostra não é representativa e de que toda a análise é sempre subjetiva, o exame de documentos pode ser uma técnica útil de investigação se o pesquisador conseguir construir categorias de análise, constituídas pelos itens principais, mais frequentes e diferentes que surgem nos dados. As categorias, no entanto, devem refletir os propósitos da pesquisa (FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

Lima e Mioto (2007) ressaltam que nessa abordagem é necessária a escolha do método de pesquisa empregado, além de expor a maneira como ocorreu à construção do desenho metodológico e a escolha pelos procedimentos utilizados. Para a análise mencionada nas seções anteriores, escolhemos a Análise de Conteúdo, que consiste na decomposição de textos em unidades e depois classificação por reagrupamento.

Essa técnica prevê três etapas de execução: (1) análise prévia, que consiste na organização do material, operacionalização e sistematização, escolha dos documentos, formulação de hipóteses, objetivos e elaboração de indicadores e leitura flutuante; (2) análise exploratória, que consiste em codificações e classificações; (3) tratamento dos resultados obtidos e interpretação, que consiste na tabulação e aplicação de técnicas descritivas de análise (Bardin, 1979).

Na primeira etapa – intitulada como análise prévia – acessamos a todos os números e volumes disponíveis para identificar os artigos cuja temática era as TDIC. E para isso organizamos informações relacionadas aos textos, catalogamos seus autores, os títulos, o ano





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

de publicação, o volume e número do BOLEMA em que foram publicados e também analisamos resumos e palavras-chave. Neste período de 1985 a 2015 foram publicados um total de 589 artigos, onde apenas 34 versavam sobre TDIC. Após esse levantamento obtivemos apenas 28 que são nacionais.

Iniciamos na sequência a fase intitulada como análise exploratória, que consistiu na realização de uma leitura criteriosa do corpo de cada um dos artigos encontrados buscando verificar alguns itens alicerçados em nossa fundamentação teórica, para os quais julgamos pertinentes ao nosso estudo, o que incluía: a metodologia empregada na coleta de dados, os sujeitos ao qual a pesquisa se aplicou, o software ou aplicativo que foi utilizado ou se foi um estudo teórico, a instituição a qual o autor pertencia. E por fim, categorizamos os artigos de acordo com dois critérios estabelecidos conforme Filho (2008), no qual as pesquisas sobre tecnologias podem ter o foco nos alunos ou nos professores.

Primeiramente apresentamos no Quadro 1, os 28 artigos analisados nesta pesquisa, organizados com o título, instituição do(s) autor(es), o nome do(s) autor(es) e também um código (CÓD) para utilização nos próximos quadros.

Quadro 1: artigos analisados nesta pesquisa

Título: COMPUTADORES E REPRESENTAÇÕES MÚLTIPLAS E A CONSTRUÇÃO DE IDEIAS MATEMÁTICAS (v.09, n. Especial 3, 1994)		
CÓD: ART01	Instituição: UNESP — Rio Claro	
Autor: Marcelo C. Borba		
Título: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO PARA A INTRODUÇÃO DE LOGARITMO: ESTUDO EXPLORATÓRIO USANDO A CALCULADORA (v.13, n.14, 2000)		
CÓD: ART02	Instituição: PUC - SP	
Autores: Monica Karrer; Sandra Magina.		
Título: EXPERIMENTAÇÃO DE AMBIENTE VIRTUAL PARA A MELHORIA DO ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA (v. 14, n. 16, 2001)		
CÓD: ART03	Instituição: UPF/UFRGS	
Autores: Adriano Pasqualotti; Carla Maria Dal Sasso Freitas		



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Título: SITUAÇÕES REAIS E COMPUTADORES: OS CONVIDADOS SÃO IGUALMENTE BEM-VINDOS? (v.16, n. 19, 2003)		
Instituição: UFMG		
ES, INFORMÁTICA E O CORPO PRÓPRIO: UMA OBRE A NOÇÃO DE MOVIMENTO		
7. 16, n. 20, 2003)		
Instituição: UNESP – Rio Claro		
NSTRUINDO CONHECIMENTO MATEMÁTICO: NOS CHATS (v. 17, n. 22, 2004)		
Instituição: UFRural - RJ		
DAS DIMENSÕES QUE PERMEIAM A UTILIZAÇÃO MUNICAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO DE PROFESSORES (v. 19, n. 26, 2006)		
Instituição: UNESP — Rio Claro		
Perez; Mariana da R. C. Silva		
DOCENTE EM UM CONTEXTO DE TRABALHO CNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO R (v. 20, n. 27, 2007, p. 1 a 19)		
Instituição: FE/UNICAMP		
rio Fiorentini		
PRETAÇÃO GRÁFICA DE UMA PROFESSORA AMBIENTE COMPUTACIONAL (v. 21, n. 29, 2008, p. 7 a 174)		
Instituição: PUC/SP		
Maria P. Magina		
MPUTACIONAIS (PLANILHA) NA COMPREENSÃO IS (v. 21, n. 31, 2008, p. 183 a 207)		
Instituição: PUCRS/UFRGS		
iali.		
Título: AS DEMONSTRAÇÕES NO ENSINO DA GEOMETRIA: DISCUSSÕES SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES ATRAVÉS DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS (v. 22, n. 34, 2009, p. 185 a 208)		
Instituição: UFRJ		





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Autores: Emilia Barra Ferreira; Adriana E	Benevides Soares; Josefino C. Lima.		
Título: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ANÁLISE COMBINATÓRIA NO PADRÃO SCORM (v. 22, n. 34, 2009, p. 27 a 56)			
CÓD: ART12	Instituição: ULBRA/ Canoas		
Autores: Claudia L. O. Groenwald; Lisiane N. Zoch; Agostinho I. R. Homa.			
CARREIRA SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA	OFESSORES DE MATEMÁTICA EM INÍCIO DE FORMAÇÃO INICIAL PARA A UTILIZAÇÃO DAS DMUNICAÇÃO (v. 23, n. 36, 2010, p. 775 a 800)		
CÓD: ART13	Instituição: UFSCar		
Autores: Reginaldo F. Carneiro; Cármen	L. B. Passos.		
Título: REFLEXÃO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS SÓCIO-DEMOGRÁFICAS, EDUCACIONAIS, DO USO DE TECNOLOGIAS E DAS PRÁTICAS DOCENTES DE PROFESSORES DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR NO BRASIL (v. 24, n. 39, 2011, p. 387 a 412)			
CÓD: ART14	Instituição: USP		
Autor: Ailton Paulo de Oliveira Júnior.			
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	S A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS OTS (v. 24, n. 40, 2011, p. 765 a 788)		
CÓD: ART15	Instituição: UFPE		
Autores: Olga C. T. Lira; Carlos E. F. Mo	nteiro		
	A TECNOLOGIA NO ENSINO DA ESTOCÁSTICA (v. 011, p. 659-677)		
CÓD: ART16	Instituição: UNICSUL		
Autores: Leandro de Oliveira Souza; Celi	Espasandin Lopes.		
	MPUTADORES E INTERNET EM EDUCAÇÃO E PESQUISA (v. 25, n. 41, 2011, p. 43 a 72)		
CÓD: ART17	Instituição: UNICAMP/UNESP		
Autores: Marcus V. Matempi; Sueli L. Ja	varoni; Marcelo C. Borba.		
Título: LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS PRONTOS EM UM AMBIENTE DE MODELAGEM E TECNOLOGIAS DIGITAIS: O MOSAICO EM MOVIMENTO (v. 26, n. 43, 2012, p. 935-962)			
CÓD: ART18	Instituição: UNESP		
Autores: Leandro do Nascimento Diniz; N	Autores: Leandro do Nascimento Diniz; Marcelo de Carvalho Borba		
Título: MODELAGEM MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: A REALIDADE DO MUNDO CIBERNÉTICO COMO UM VETOR DE VIRTUALIZAÇÃO (v. 26, n. 43, 2012, p. 963 - 990)			
CÓD: ART19	Instituição: UNESP		
	1		





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Autores: Rodrigo D. Vecchia; Marcus V. Maltempi.			
Título: UM ESTUDO DE PLANOS, CILINDROS E QUÁDRICAS, NA PERSPECTIVA DA HABILIDADE DE VISUALIZAÇÃO, COM O SOFTWARE WINPLOT (v. 26, n. 43, 2012, p. 497-512)			
CÓD: ART20	Instituição: UNESP		
Autores: Janine F. Mota; João Bosco Laud	dares.		
PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO CONTINUA	AL NA INTEREAÇÃO COM O GEOGEBRA: UMA DA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA (v. 27, n. , p. 349 – 365)		
CÓD: ART21	Instituição: PUC - SP		
Autores: Celina A. A. Pereira; Sérgio V. A	Alencar.		
Título: ENSINO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DE GRAU MAIOR QUE DOIS ATRAVÉS DA ANÁLISE DE SEUS GRÁFICOS, COM AUXÍLIO DO SOFTWARE GRAPHMATICA (v. 27, n. 46, 2013, p. 381-398)			
CÓD: ART22	Instituição: UNIVATES		
Autores: Clóvis J. Dazzi; Maria Madalena	Dullius.		
	RA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA USANDO O (v. 27, n. 46, 2013, p. 631 – 644)		
CÓD: ART23	Instituição: UFRN		
Autor: Maria Maroni Lopes.			
Título: UMA INTRODUÇÃO ÀS FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL COMPLEXA NO ENSINO MÉDIO: UMA POSSIBILIDADE ATRAVÉS DO USO DE ANIMAÇÕES INTERATIVAS (v. 27, n. 46, 2013, p. 645 – 661)			
CÓD: ART24	Instituição: UFRGS		
Autores: Larissa W. Monzon; Maria A. G	ravina.		
Título: WEBQUESTS, OFICINAS E GUIA DE ORIENTAÇÃO: UMA PROPOSTA INTEGRADA PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA (v. 27, n. 46, 2013, p. 663 – 680)			
CÓD: ART25	Instituição: UNIGRANRIO		
Autores: Marcos C. de Azevedo; Cleonica	Puggia; Clícia, V. P. Friedmann.		
Título: O USO DAS TIC NAS PRÁTICAS DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA REDE BÁSICA DE ENSINO: O PROJETO MAPEAMENTO E SEUS DESDOBRAMENTOS (v. 28, n. 53, 2015, p. 998 – 1022)			
CÓD: ART26	Instituição: UNESP		
Autores: Sueli L. Javaroni; Maria T. Zampieri.			
Título: DIALOGANDO SOBRE E PLANEJANDO COM O SUPERLOGO NO ENSINO DE MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS (v. 29, n. 53, 2015, p. 1023 – 1042)			
CÓD: ART27	Instituição: UFSCar		





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Autores: Ana P. G. de Souza; Cármen L. 1	B. Passos.
Título: TECNOLOGIAS DIGITAIS E A RELAÇÃO ENTRE TEORIA E PRÁTICA: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO EM TRINTA ANOS DE BOLEMA (v. 29, n. 53, 2014, p. 1115 – 1140)	
CÓD: ART28	Instituição: UNESP – Rio Claro
Autores: Marcelo C. Borba; Helber R. F.	L. de Almeida; Aparecida S. S. Chiari.

Os artigos foram classificados da seguinte forma:

- 1. Artigos com uso de tecnologias por alunos:
- 1.1 Tipo de Tecnologia: se foi calculadora, internet, softwares matemáticos, sites interativos, etc.
- 1.2 Conceito Matemático: se o artigo usou algum tema matemático específico ou se não usou nenhum tipo.
- 1.3 Nível de escolaridade dos alunos: se são de ensino fundamental, médio ou superior.
- 2 Artigos com uso de tecnologias por professores:
- 2.1 Tipo de tecnologia: calculadora, internet, softwares matemáticos, sites interativos, etc.
- 2.2 Conceito matemático: se o artigo usou algum tema matemático específico ou não.
- 2.3 Nível dos professores: se são de educação infantil, ensino fundamental, médio, superior ou de formação inicial.

No Quadro 2, trazemos os artigos que se encaixam na categoria das tecnologias usadas por alunos, especificando o tipo de tecnologia, o conceito matemático envolvido (se houver um específico) e o nível dos alunos: ensino fundamental, ensino médio ou ensino superior. No nível dos alunos, classificamos como ensino superior os alunos de graduação que não cursam licenciatura em Matemática.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Quadro 2: categorias das tecnologias usadas por alunos

		CNOLOGIAS POR ALUNOS		
ARTIGOS	TIPO DE TECNOLOGIA	CONCEITO MATEMÁTICO	NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS ALUNOS	
ART01	Software Function Probe	Funções	Ensino Médio	
ART02	Calculadora	Logaritmos	Ensino Médio	
ART03*	MAT ^{3D}	Não especificado	Ensino Fund.	
ART04	Software Maple	Cálculo I	Ensino Superior	
ART05	Software LBM	Estudo do Movimento	Ensino Fund.	
ART10	Software Excel	Números Racionais	Ensino Fund.	
ART12	Plataforma Colaborativa ILIAS	Análise Combinatória	Ensino Superior	
ART15	Software TinkerPlots	Educação Estatística	Ensino Fund.	
ART16*	Software Fathom	Probabilidade	Ensino Fund.	
ART19	Modelagem e TDIC	Não Especificado	Sem Sujeitos	
ART20	WinPlot	Geometria	Ensino Superior	
ART22	Software GraphMatica	Funções Polinomiais Ensino Médio		
ART23*	GeoGebra	Trigonometria	Ensino Médio	
ART24	Animações Interativas	Funções de Variável Complexa Ensino Médio		

^{*}Artigos que se enquadram nas duas categorias.

Nesse quadro, podemos notar que 35,7% dos artigos são com alunos do ensino médio, temos também que 35,7% são para alunos do ensino fundamental. Já para o nível superior temos 21,4% dos artigos e, 7,2% são de artigos sem sujeitos envolvidos. O que nos indica que a maior preocupação desses autores é com alunos da Educação Básica.

No Quadro 3, são apresentados os artigos que se encaixam na categoria de tecnologias usadas por professores. Nele estão especificados os tipos de tecnologias, o conceito matemático envolvido (caso tenha) e também o nível dos professores (quando há sujeitos envolvido). No nível dos professores, classificamos como formação inicial alunos do curso de licenciatura em Matemática.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Quadro 3: categorias das tecnologias usadas por professores

		DLOGIAS POR PROFESSORE	S		
ARTIGOS	TIPO DE TECNOLOGIA	CONCEITO NÍVEL DOS MATEMÁTICO PROFESSORES			
ART03*	MAT ^{3D}	Não Especificado	Educ. Básica II		
ART06	Chats	Não Especificado Sem Sujeitos			
ART07	Análise de TDIC	Não Especificado Formação Inicia			
ART08	Análise de TDIC p/ Introdução no ambiente escolar	Não Especificado Rede Pública			
ART09	Software Tabletop	Tratamento da Informação Educ. Básica			
ART11	Tabulae	Geometria	Rede Pública		
ART13	Análise do uso de TDIC no curso de Licenciatura em Matemática	Não Especificado	Formação Inicial		
ART14	Análise do uso de TDIC na prática docente	Estatística	Formação Inicial		
ART16*	Software Fathom	Probabilidade	Educ. Básica II		
ART17	Calculadoras, Computadores e Internet	Estudo teórico das tecnologias	Sem Sujeitos		
ART18	Diversos Softwares	Gráficos Estatísticos	Formação Inicial		
ART21	GeoGebra	Geometria Rede Pública			
ART23*	GeoGebra	Trigonometria Educ. Básica l			
ART25	WebQuests	Proposta Integrada para as aulas de Matemática Rede Pública			
ART26	Diversos Softwares	Não Especificado	Rede Pública		
ART27	SuperLogo	Não Especificado	Formação Inicial		
ART28	Análise Teórica das Tecnologias Digitais	Não Especificado Sem Sujeitos			

^{*}Artigos que se enquadram nas duas categorias.

Analisando o Quadro 3, notamos que artigos com professores do ensino fundamental I tem 6%, já com professores do ensino fundamental II são 17,6%, da rede pública em geral (Ensino Fundamental I e II) são 29,4% dos artigos classificados. Notamos também que 29,4%





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

dos artigos classificados são de alunos de formação inicial, por fim, 17,6% são de artigos que não trabalharam com sujeitos.

Vale ressaltar que nos quadros 2 e 3, alguns artigos se repetem por se encaixarem em ambas categorias: tecnologias utilizadas por alunos e tecnologias utilizadas por professores.

Com base nos dados apresentados nos quadros e em nossas leituras, pode-se verificar que não houve nenhum artigo que tratasse de pesquisas referentes ao uso da LD, o que caracteriza que o uso desta tecnologia ainda é pouco discutido em trabalhos científicos do Periódico Bolema. Isso nos preocupou visto que um dos motivos de fazer este mapeamento era o de verificar os trabalhos voltados para o uso da Lousa Digital.

Como um dos nossos objetivos não foi atingido, procuramos então realizar uma análise dos dados obtidos agora em relação as TDIC. Como os dados que constituímos neste artigo são amplos e devido ao espaço reduzido para todas as considerações construídas, vamos apresentar nossas reflexões acerca do foco central das pesquisas analisadas.

No que se refere aos sujeitos (nível dos professores, nível dos alunos) investigados nessas 28 propostas sobre TDIC, temos que aproximadamente: 14, 3% das pesquisas se tratavam de estudos teóricos (não apresentam sujeitos), 46, 4% tratavam de pesquisas onde os sujeitos eram alunos do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior; 25% dos sujeitos eram professores da Educação Básica e do Ensino Superior; e, 14, 3% de Formação Inicial.

Ao analisar a categoria de tipos de tecnologias em ambos os quadros, pudemos notar que 57, 1% dos artigos selecionados se referem ao uso de softwares nas aulas de matemática, alguns com conteúdo matemático específico e outros apenas com exemplos de como utilizá-los nas aulas. Vale ressaltar que em todos esses artigos são apresentados modelos de algum tipo de





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

atividade e uma breve explicação sobre o software a ser utilizado, sendo muito claros com o objetivo e modos de uso da atividade.

Ainda sobre a categoria de tipos de tecnologia, 14, 3% dos artigos trazem propostas diferentes, sendo elas: uma sobre a Plataforma Colaborativa ILIAS, que é um tipo de plataforma em que os alunos podem interagir com o conteúdo de modo diferente a um "software normal"; há uma sobre animações interativas, em que os próprios alunos com auxílio do professor, constroem seu objeto de estudo; uma sobre o uso do chat para esclarecer dúvidas dos alunos; e, a última desse grupo, que é o uso do WebQuest que traz uma proposta com o uso dessa metodologia com outros softwares para orientação do estudo.

Continuando sobre os tipos de tecnologia, 25% dos artigos trazem estudos teóricos a respeito do uso e importância das TDIC nas aulas. Até mesmo um desses artigos, traz um estudo desde o uso da calculadora até a contribuição do computador e a internet, como recursos complementares de ensino. Por fim, apenas um artigo, representando 3,6% dessa categoria, apresenta uma proposta de atividade de logaritmos utilizando-se a calculadora.

Ao estudarmos a categoria de conteúdo matemático no Quadro 1 e no Quadro 2, notamos que 60, 7% dos artigos são com conteúdo matemáticos específicos. Ou seja, trazem propostas e relatos de atividades direcionadas para temas particulares, o que muitas vezes pode facilitar para um professor que procura por um meio diversificado de ensino de uma determinada matéria. Por outro lado, 39, 3% dos artigos não especificam o conteúdo a ser trabalhado, mas dão uma ideia geral de como utilizar as TDIC nas aulas de modo a incentivar o interesse do aluno.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Considerações Finais

Na busca de uma compreensão do que pretendíamos responder e conhecer melhor o que vem sendo estudado na área, algumas estratégias foram orientadoras de nossas ações — entre elas: a seleção dos artigos; as leituras preliminares desses artigos; a análise dos títulos, resumos e palavras-chave; a constituição e definição de unidades de pesquisa e de análise. Assim, a partir desta perspectiva procuramos saber como estão realizadas as pesquisas voltadas para a utilização das TDIC.

Em nossa pesquisa não partimos de algo determinado, definido *a priori*, buscamos de certo modo sistematizar por meio do que se encontra materializado nos artigos o que essa parcela de pesquisadores e colaboradores da área de Educação Matemática alcançou ao longo desses 30 anos de pesquisa (1985-2015). Isso, a nosso ver, nos conduz a algumas compreensões sobre o movimento das pesquisas com relação as TDIC dentro da Educação Matemática, como o crescente interesse por tecnologias.

Enfim, em meio a tantas leituras e descobertas, um aspecto que nos chamou atenção foi a falta de pesquisas relacionadas a utilização de Lousas Digitais, como também pesquisas voltadas a despertar o interesse de professores atuantes e futuros professores para a utilização da mesma. Ainda que a LD seja um recurso disponibilizado recentemente na educação brasileira.

Com relação as pesquisas direcionadas às TDIC, observamos um crescente interesse da comunidade pelo tema. No período de 2000 a 2015 há um aumento do interesse por esse tema. Trinta e três artigos foram publicados dentre os 537 artigos de 40 edições regulares da revista. Isso evidencia a emergência desse recurso educacional, tendo como consequência uma preocupação em divulgar as investigações ou as discussões das TDIC na abordagem de temáticas do campo da Educação Matemática.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Portanto, de acordo com nossas análises, independentemente da natureza de cada artigo, evidenciou-se a importância do uso das tecnologias nas aulas de matemática. Seguindo esse sentido de pensamento, fica claro a necessidade da formação continuada do professor em atividade e da capacitação na formação inicial dos atuais licenciandos em Matemática. Carvalho e Scherer (2013), afirmam, que para explorar as particularidades do uso dessa tecnologia digital de modo a favorecer processos de aprendizagem cooperativa.

Referências

AFONSO, C. A. Internet no Brasil – alguns dos desafios a enfrentar. **Informática Pública**, v. 4, n. 2, p. 169-184, 2002.

ALMEIDA, F. J.; VALENTE, J. A. Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil: A Questão da Formação do Professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n.1, 1997.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1979.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 4 ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2010.

BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias um re-pensar**. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2008.

CARVALHO, S. F.; SCHERER, S. O Uso da Lousa Digital: possibilidades de cooperação em aulas de matemática. **EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana.** v. 4, n. 3, p. 1-17. Recife, 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

KALINKE, M. A. Uma Experiência com o Uso de Lousas Digitais na Formação de Professores De Matemática. Anais do XI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA — ENEM, 11, 2013, Curitiba. Disponível em: http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_5.html. Acesso em: 03 mar 2017.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

- LÓPEZ, O. S. The digital Learning Classroom: Improving EnglishLanguage Learner's Academic Success in Mathematics and Reading Using Interactive Whiteboard Technology. **Computers & Education**, n.54, p. 901-915, 2010.
- LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Katálysis**, Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, abr. 2007.
- MESSIAS, E. G. **Desenvolvimento de atividades pedagógicas para a educação infantil com a lousa digital interativa: uma inovação didática**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 2010. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000785983. Acesso em: 03 mar 2017.
- NAKASHIMA, R. H. R.; AMARAL, S. F. A Linguagem Audiovisual da Lousa Digital Interativa no Contexto Educacional. **Pesquisas em Educação, Comunicação e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 33-50, dez. 2006.
- SOFFA, M. M.; TORRES, P. L. **O Processo Ensino-Aprendizagem Mediado Pelas Tecnologias Da Informação E Comunicação Na Formação De Professores On-Line**. IX Congresso Nacional de Educação EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 28 a 29 de outubro de 2009. PUCPR.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

UMA TAREFA: REFLEXÕES PARA UMA EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Daniela Harmuch¹

Marcele Tavares Mendes²

Resumo

Neste artigo será apresentado uma tarefa que favorece o desenvolvimento de competências e objetivos de uma Educação Financeira em aulas de matemática, o contexto desta tarefa remetese a situações em que os alunos precisam indicar possibilidades para gastar pouco ou nenhum dinheiro. Do ponto de vista metodológico, a discussão aqui provocada é um recorte de uma pesquisa de mestrado de natureza qualitativa e de cunho interpretativo, na qual buscou elaborar, aplicar e discutir uma Sequência de Tarefas que sirvam para uma Educação Financeira à luz da Educação Matemática Realística. A aplicação da Sequência de Tarefas foi desenvolvida em uma instituição filantrópica da cidade de Londrina/PR no segundo semestre de 2016, em 3 encontros de 4 horas, com jovens em situação de desproteção social. Ao longo do texto, estabelecemos relações com a abordagem de ensino Educação Matemática Realística, na direção de evidenciar alguns aspectos de uma aula à luz dessa abordagem que podem ter contribuído para alunos desenvolverem competências sugeridas pelos documentos que apresentam a estratégia Nacional de Educação Financeira, de modo específico, busca-se apresentar elementos de uma prática pedagógica em que a matemática é uma atividade humana; os conceitos e estruturas matemáticas são ferramentas para lidar com as situações em que decisões financeiras são necessárias; o professor é um guia, companheiro do processo de aprendizagem dos seus estudantes; os estudantes são ativos no processo de reflexão e desenvolvimento de competências de uma Educação Financeira.

Palavras-chave: Educação Financeira. Educação Matemática. Educação Matemática Realística. Letramento Matemático.

Introdução

As mudanças do cenário nacional e mundial, no que concerne especificamente as constantes alterações econômicas, junto ao grande número de inadimplência e endividamento

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UFTPR) campus de Londrina, Londrina-PR, Brasil, dharmuch@yahoo.com.br.

² Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UFTPR) campus de Londrina, Londrina-PR, Brasil, marceletavares@utfpr.edu.br.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

do consumidor que assola milhões de brasileiros, segundo as pesquisas CNC³ (2017), têm solicitado dos cidadãos o desenvolvimento de habilidades, mesmo que mínimas, que os permitam gerenciar tanto suas finanças pessoais, quanto familiares e oportunidade de analisar os reflexos das consequências de projetos como aos dos temas atuais, sobre as mudanças que ocorrerem no cenário social nacional.

Lidar com assuntos da Educação Financeira em aulas de matemática faz-se pertinente e necessário, sobretudo no esforço de promover o conhecimento matemático escolar, conferir significados econômicos aos problemas matemáticos e vice-versa, explorando-se bidirecionalmente a importância do contexto na construção de sentido e na solução de problemas (HOFMAN, MORO, 2011).

Este artigo apresenta uma discussão de uma tarefa que faz parte de uma Sequência de Tarefas (produto educacional) elaborada ao longo da pesquisa de mestrado da primeira autora sob orientação da segunda autora. Especificamente, por meio da análise da produção escrita dos alunos buscamos evidenciar alguns aspectos de uma aula a luz da Educação Matemática Realística que podem ter contribuído para alunos desenvolverem as competências sugeridas pelos documentos da Estratégia Nacional de Educação Financeira. A aplicação da Sequência de Tarefas foi desenvolvida em uma instituição filantrópica da cidade de Londrina/PR no segundo semestre de 2016, em 3 encontros de 4 horas, com adolescentes em situação de desproteção social.

Os pressupostos de ensino considerados fundamentam-se na Educação Matemática Realística - RME, abordagem de ensino cujo desenvolvimento foi inspirado, principalmente, nas ideias e contribuições do educador matemático *Hans Freudenthal* (1905-1990). Em uma

_

³ Confederação Nacional do Comércio de Bens - http://cnc.org.br/sites/default/files/arquivos/graficos_peic_janeiro_2017.pdf





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

aula à luz da RME o professor guia e acompanha os processos de aprendizagem do aluno, na qual é protagonista da construção de seus conhecimentos. A aprendizagem se dá por meio de situações em que os conceitos e estruturas matemáticas tornam-se ferramentas (no sentido de serem recurso para lidar com a situação).

Nos respaldamos ao conceito de Educação Financeira pelos documentos da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que é um órgão que discute a introdução da Educação Financeira no ambiente escolar, esses documentos são apresentados pela Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) que tem como objetivo educar as crianças e adolescentes para lidar com o uso do dinheiro de maneira consciente de modo a desenvolver hábitos e comportamentos autônomos e desejáveis.

Educação Matemática Realística

A perspectiva de ensino Educação Matemática Realística – RME, teve suas primeiras contribuições por meio das ideias de Freudenthal (1973, 1991), que propõe uma matemática que seja pensada como uma atividade humana. Para ele a a matemática como atividade humana é

uma atividade de resolver problemas, de procurar problemas, e também uma atividade de organização de um assunto. Esta pode ser uma questão da realidade, a qual tem de ser organizada de acordo com padrões matemáticos se tiver de ser resolvida. Também pode ser uma questão matemática, resultados novos ou velhos de produção própria ou de outros, que têm de ser organizados de acordo com novas ideias, para ser melhor entendida, em um contexto mais amplo ou por uma abordagem axiomática (FREUDENTHAL, 1971, p. 414).

Nesta perspectiva os conceitos e as estruturas matemáticas são ferramentas meios de organizar uma situação (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2001). Aos alunos deve ser dado a oportunidade "guiada" para "re-inventá-la" (FREUDENTHAL, 1979, 1983, 1991,





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

TREFFERS, 1987; DE LANGE, 1987; VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996; GRAVEMEIJER, 2005).

Pires (2013) comenta que Freudenthal (1991) entende "invenções" como passos no processo de aprendizagem e atribui o "re" na invenção porque supostamente a invenção que o aluno fará, guiado pelo professor, já foi feita por outros antes.

Uma aula de matemática à luz da RME tem os aspectos da dinâmica descritos em Santos (2014),

- o trabalho em sala de aula tem início com a proposição de uma situação realística que possibilita diferentes níveis de matematização.
- após resolverem a situação, os alunos podem interagir uns com os outros e terem a oportunidade de analisar e discutir estratégias e procedimentos que utilizaram.
- durante e após o trabalho dos alunos, o professor pode fazer questionamentos para explorar as resoluções que apresentaram bem como as diferenças existentes entre elas, e discutir aspectos matemáticos subjacente a essas resoluções encorajando-os a se interessar por esses aspectos (SANTOS, 2014, p.38).

O professor tem a função de orientar o processo de aprendizagem dos estudantes, não de modo fixo, dizendo ou demonstrando o que eles devem aprender, mas criando um ambiente em que eles se sintam motivados e em que o processo de matematização possa emergir (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 2000). Neste ambiente, espera-se

que os estudantes desempenhem um papel ativo em construir seu próprio conhecimento matemático [...]. A educação é projetada para se encaixar o máximo possível ao conhecimento informal dos estudantes, e por isso ajudálos a alcançarem um nível mais alto de entendimento (VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, 1996, p. 89, tradução nossa).





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Educação Financeira

A Educação Financeira (EF) em nossos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCN (BRASIL, 1998) é tratada como um tema transversal - "trabalho e consumo". Nesses documentos, conforme Mendes e Harmuch (2016), apresenta-se

a necessidade dos alunos se posicionarem criticamente diante do consumismo de bens supérfluos e vitais e compreenderem que grande parte do que se consome é produto do trabalho, embora nem sempre se pense nessa relação no momento em que se adquire uma mercadoria; a necessidade de discutir o custo da produção com o preço de mercado, favorecendo para compreensão da política de maximização do lucro e precarização do valor do trabalho; a necessidade de analisar a composição e a qualidade dos produtos e avaliar seu impacto sobre a saúde e o meio ambiente. (MENDES, HARMUCH, 2016, p. 3).

Por outro lado, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), redigiu um documento que apresenta a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) que tem como objetivo educar as crianças e adolescentes para lidar com o uso do dinheiro de maneira consciente de modo a desenvolver hábitos e comportamentos desejáveis. Neste documento é mencionado que

muitas pessoas em diferentes países não só carecem dos conhecimentos e competências necessários para lidar de modo adequado com suas finanças pessoais como também desconhecem a própria necessidade de tais conhecimentos, assinalando uma provável origem para o problema (BRASIL/ENEF, 2011b, p.1).

Neste documento a Educação Financeira é definida como:

o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram sua compreensão em relação aos conceitos e produtos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientação, possam desenvolver os valores e as competências necessários para se tornarem mais conscientes das oportunidades e dos riscos nele envolvidos e, então, poderem fazer escolhas bem informadas, saber onde procurar ajuda, adotar outras ações que melhorem o seu bem-estar. Assim, podem contribuir de modo mais consciente para a formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro (BRASIL/ENEF, 2011b, p. 2).





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Em busca de associar as necessidades aqui elencadas a partir dos PCN (BRASIL, 1998) e as constatações aqui mencionadas com base no documento ENEF (BRASIL/ENEF, 2011), elaboramos uma Sequência de Tarefas para ser desenvolvida em aulas de matemática à luz dos pressupostos da RME. A intenção é que as tarefas sirvam para desenvolver competências da Educação Financeira e que situações sejam discutidas a partir de conceitos e estruturas matemáticas, reconhecendo-os como ferramentas.

O ENEF propõe objetivos e competências a serem desenvolvidas em uma Educação Financeira, definidas segundo duas dimensões, a espacial e temporal, pois o cotidiano acontece sempre em um espaço e um tempo determinado (BRASIL/ENEF, 2011b, p.11). O Quadro 1 apresenta esses objetivos e competências.

		OBJETIVOS		COMPETÊNCIAS
	OB1	Formar para a cidadania	C01	Debater direitos e deveres
ESPACIAIS	OB2	Ensinar a consumir e a poupar de modo ético, consciente e responsável	C02	Tomar decisões financeiras social e ambientalmente responsáveis Harmonizar desejos e necessidades no planejamento financeiro do projeto de vida
OBJETIVOS	ОВЗ	Oferecer conceitos e ferramentas para tomada de decisão autônoma baseada em mudança de atitude	C04 C05 C06	Ler e interpretar textos específicos de Educação Financeira Ler criticamente textos publicitários Tomar decisões financeiras autônomas de acordo com suas reais necessidades
	OB4	Formar multiplicadores	C07	Atuar como multiplicador
TIVOS	OB5	Ensinar a planejar em curto, médio e longo prazos	C08	Elaborar planejamento financeiro
OBJET	OB6	Desenvolver a cultura da prevenção	C09	Analisar alternativas de prevenção em longo prazo





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

OB7 Proporcionar a possibilidade de mudança da condição atual	1 (1()	Analisar alternativas para superar dificuldades econômicas
---	---------	--

Quadro 1⁴ - Relação entre objetos espaciais, objetivos temporais e competências

Fonte: (Brasil/COREMEC, 2010a, p. 6)

O contexto da experiência analisada

A pesquisa aqui apresentada tem a natureza qualitativa de cunho interpretativo uma vez que as questões discutidas partem de uma descrição e interpretação de fenômenos educativos, baseada na recolha de dados no ambiente natural em que as ações ocorrem.

Nossa discussão baseia-se no encaminhamento/maneira de lidar de jovens em situação em desproteção social com uma tarefa de um Sequência de Tarefas desenvolvidas em três oficinas de aprendizagem, com duração de 4 horas cada encontro, em uma instituição filantrópica de Londrina, Paraná, no segundo semestre de 2016.

Neste artigo, como um recorte da pesquisa realizada, temos por objetivo, a partir da discussão de uma tarefa, apresentar indícios de como aspectos de uma aula à luz de pressupostos da Educação Matemática Realística podem contribuir para a educação de jovens em desproteção social; discutir quais objetivos e/ou competências de uma Educação Financeira espera-se que cada jovem desenvolva a partir do lidar com essa escolhida.

Foram 24 jovens participantes, matriculados entre o 9º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. As oficinas aconteceram no contra turno de suas atividades escolares. Com o consentimento legal dos alunos, de seus responsáveis e da instituição foram gravados áudios, recolhido as produções escritas e a regente realizou um diário de campo com

⁴ As competências não têm a mesma ordem de importância e isso é intencional, porque umas são basilares, outras um pouco mais periféricas, e há múltiplas relações das competências entre si.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

observações. A tarefa neste texto discutida foi desenvolvida no segundo encontro. A primeira autora deste texto foi a regente (professora) da oficina.

No planejamento das tarefas da Sequência de Tarefas foi levado em consideração as necessidades apresentadas pela direção da instituição (foi realizado duas reuniões com a direção e equipe pedagógica para conhecer as necessidades) em se trabalhar as quatro operações matemáticas elementares (adição, subtração, multiplicação, divisão) com esses jovens. As atividades foram classificadas por situações realísticas por abrangerem contextos que podem ser imaginados pelos envolvidos.

Tarefas com contribuições da RME para Educação Financeira

Aos alunos, distribuídos em pequenos grupos, foi solicitado que escrevessem em cartolinas dicas de como proceder para gastar pouco ou nenhum dinheiro em cada uma das situações apresentadas no Quadro 2. Cada grupo elaborou e escreveu dicas em uma cartolina específica para uma situação por cerca de 6 minutos, e assim, trocaram-na com outro grupo, como um rodízio de cartolinas, ou seja, a mesma cartolina foi trabalhada por todos os grupos. A proposta aconteceu com fundo musical de Martilho da Vila: "Para que dinheiro" e Caetano Veloso: "Beleza Pura". Ao final expomos as cartolinas lendo-as e discutindo as sugestões dadas.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Quadro 2: Proposta em Cartolinas

Situação 1: Saindo com amigos: pense em estratégias de como fazer um programa bem legal com os amigos com pouco ou nenhum dinheiro. Escrever na cartolina a sugestão do grupo.

Situação 2: Sua família resolve fazer um passeio. Que sugestões você poderia dar para que poupasse mais dinheiro?

Situação 3: Em sua casa, de que forma pode contribuir para poupar um pouco mais?

Situação 4: Ao ganhar ou conseguir poupar uma determinada quantia em dinheiro, por exemplo: mil reais, o que você faria com ele?

Situação 5: Que ações deve fazer diariamente para ter um bom emprego?

Fonte: autoras.

Observe, na Figura 1, fotografias, o produto final construído pelos alunos após dinâmica.

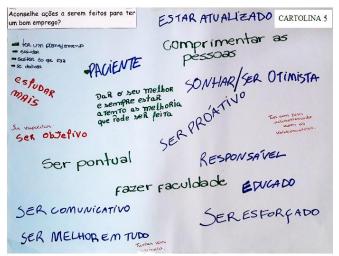
Figura 1: Conjunto de Cartolinas







Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Fonte: autoras

Apesar de não estar explícito o conteúdo matemático na escrita dos alunos, os alunos precisaram refletir em como não gastar, como planejar as atividades que caberiam em seus orçamentos, em outras tarefas os alunos tiveram a oportunidade de realizar os comandos em situações hipotéticas que demandavam tomadas de decisão. Para além de comandos matemáticos que puderam ser evidenciados no momento da discussão com toda a sala (economizar – fazer cálculos; pagar um sorvete – lidar com a moeda monetária; poupar – fazer cálculos), nessa tarefa é possível reconhecer a interação entre os alunos, a reflexão compartilhada, o lidar com uma situação conectada com a realidade dos estudantes são aspectos desejados em uma aula à luz da RME. Outro aspecto da RME nessa proposta é oportunizar os alunos interagir uns com os outros e terem a oportunidade de analisar e discutir a situação e a professora durante a tarefa fez questionamentos para explorá-la.

O lidar com a situação 5 (Ações para ter um bom emprego), favoreceu aos alunos discutir alguns dos objetivos da Educação Financeira (Quadro 1), ao buscar por exemplo, ações para se ter um bom emprego tiveram a oportunidade de repensar a possibilidade de mudança da condição atual (obj.7), analisando alternativas para superar dificuldades econômicas (obj. 6), refletindo em condutas que possa a vir a ter um bom emprego, profissionalizar, também





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

tiveram a oportunidade, de certa forma, realizar um planejamento financeiro (obj.5), na qual tinham que harmonizar desejos e necessidades para um projeto de vida (obj.2).

Tanto na situação da Cartolina 1 (Pensar em estratégias de como fazer um programa bem legal com os amigos com pouco ou nenhum dinheiro) quanto na Cartolina 2 (Sugestões de passeios com família) aos alunos foi dado a oportunidade de refletir maneiras de consumir e poupar de modo ético, consciente e responsável (obj. 2), uma vez que busca-se tomar decisões financeiras em que se atenda o desejo de se fazer algo com a família ou com amigos/colegas, não comprometendo o soldo pessoal ou familiar, não prejudicando o planejamento financeiro do próprio projeto de vida ou da família (obj. 6).

Por meio da situação na Cartolina 3 (Em casa, de que forma posso contribuir para poupar um pouco mais?) os alunos puderam discutir aspectos de como consumir de um modo ambientalmente responsável como economizar com gastos de água, energia, (obj. 2) reconhecer que pequenos gastos podem se tornam grandes gastos (obj. 3, 6 e 7).

Ao lidar com a situação 4 (Ao ganhar ou conseguir poupar uma determinada quantia em dinheiro, por exemplo: mil reais, o que você faria com ele?) os alunos puderam compartilhar diferentes opiniões do que se fazer com o dinheiro, guardar ou investir. Essa discussão pode vir a contribuir com a formação de um cidadão que planeja decisões financeiras autônomas e saudáveis a curto, médio e longo prazo (obj. 5, 6 e 7).

As informações discutidas e as aprendizagens construídas podem alcançar colegas e/ou família, esse trânsito de informações (obj.4), é um outro importante objetivo da Educação Financeira, formar disseminadores.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Considerações

Toda estratégia inserida no contexto escolar que permitam aos alunos um refletir conhecimento sobre Educação Financeira, além de promover reflexões em torno da conscientização para uma consumo responsável e consciente, e de conscientizá-los sobre a importância de poupar, objetivando a realização de sonhos de curto, médio e longo prazo fazse necessário, uma vez que muitos brasileiros estão sofrendo pela prática do consumo desenfreado, falta de planejamento e pela falta de informação, gerando problemas sérios para si e bem-estar da família.

Acreditamos que um caminho para solucionar essas situações, seja por meio da Educação Financeira ser reconhecida como um fenômeno de interesse da Educação Matemática. Uma intenção subjacente a este trabalho é a de servir como uma forma de fazer nascer novas experiências comprometidas com a própria Educação Financeira que evidenciam os conceitos matemáticos, estruturas, ideias como ferramentas para organizá-los.

Referências

BRASIL/COREMEC (2010A). **Educação financeira nas escolas** – Ensino Médio. Bloco 1 (Livro do professor). COREMEC, GAP, UNIBANCO.

BRASIL/ENEF (2011B). **Estratégia nacional de educação financeira** — Plano Diretor da ENEF: Anexos. Acedido em 05 novembro 2011 em

http://www.vidaedinheiro.gov.br/Legislacao/Arquivo/Plano-Diretor-ENEF-anexos-1.pdf

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais - Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DE LANGE, J. Mathematics, Insight and Meaning. Utrecht: OW &OC, 1987

_____. **Mathematics for Literacy**. In: MADISON, B. L.; STEEN, L. A. (eds). Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges. Princeton, New Jersey: National Council on Education and the Disciplines, 2003, p. 75 – 89.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

FREUDENTHAL, H. Geometry between the devil and the deep sea. Educational Studies in Mathematics. Holanda, v. 3, n. 3-4, p. 413-435, 1971.
Matemática nova ou educação nova? Perspectivas, Portugal, v. 9, n.3, p. 317-328, 1979
Didactical phenomenology of mathematical structures. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1983.
Revisiting Mathematics Education . Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991.
GRAVEMEIJER, K. P. E. O que torna a Matemática tão difícil e o que podemos fazer para o alterar? Educação matemática: caminhos e encruzilhadas. Lisboa: APM, p. 83-101, 2005.
HOFMAN, R. M, MORO, M.L.F. Educação matemática, contexto e Educação Financeira . XVIII conferência internacional de educação matemática, Recife, 2011
MENDES, M.T; HARMUCH, D. A matemática como um meio de organizar fenômenos da Educação Financeira: uma experiência didática. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo. Anais Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. v. 1. p. 1-12
OECD. Improving Financial Literacy: Analysis of Issues and Policies.
OECD, 2005a. Acesso em outubro de 2016 Disponível em: http://www.browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/product/2105101e.pdf.
PIRES, M. N. M. Oportunidade para aprender: uma prática da reinvenção guiada na prova em fases. 2013.122 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e educação matemática) — Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
SANTOS, E. R. Análise de produção escrita em Matemática: de Estratégia de avaliação a estratégia de ensino . 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) — Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.
TREFFERS, A. Three dimensions: a model of goal and theory description in mathematics instruction – the wiskobas project. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1987.
VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, Marja. Assessment and realistic mathematics education. Freudenthal Institute, Utrecht, 1996.
Learning-teaching trajectories with Intermediate attainment targets. In: VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, Marja (Ed.). Children learn mathematics: a learningteaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in

primary school. Groningen, The Netherlands: Wolters Noordhoff, 2001. 65





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

. Realistic Mathematics Education in the Netherlands. In: ANGHILERI, Julia
(Ed.), Principles and practice in arithmetic teaching Buckingham/Philadelphia: Open
University Press, p. 49-63, 2001.
. Mathematics education in the Netherlands: a guided tour. Freudenthal Institute,
Utrecht University, the Netherlands, 2000.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

ENTRE A EDUCAÇÃO BÁSICA, TÉCNICA E SUPERIOR: UMA LEITURA REFLEXIVA NA PRÁXIS DOS DOCENTES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO – *CAMPUS* JUÍNA.

Geraldo Aparecido Polegatti¹ Ângela Marta Pereira das Dores Savioli²

Resumo

O Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) no seu *campus* de Juína oferece cursos de formação desde a Educação Básica com três cursos técnicos integrados ao ensino médio, um curso técnico pós-médio, dois cursos de licenciatura (Matemática e Ciências Biológicas), um curso de Bacharelado em Administração e um curso de Pós-Graduação Lato Sensu no Ensino de Ciências e Matemática. Os treze docentes de Ciências (sete de Biologia, três de Física e três de Química) e sete de Matemática, desse campus, atuam em todas essas modalidades de ensino, desafiando suas práxis educativas. Um mesmo professor que no período noturno atua na graduação ou pós-graduação, no período vespertino do mesmo dia, trabalhou no ensino médio integrado. Nesse prisma, será que suas práxis, nos variados níveis educacionais, se relacionam ou são diferenciadas? São contextualizadas? O que nos dirão seus discentes sobre suas práticas educacionais? O que nos mostraram os materiais pedagógicos desses professores? O que têm a nos falar os acadêmicos de Biologia e Matemática? O que os próprios professores têm a informar na leitura reflexiva de suas práxis? Assim, a pesquisa proposta tem a finalidade de responder a essas questões, com entrevistas a professores e discentes envolvidos, bem como, fomentar discussões no grupo de reflexões da práxis desses professores. Esse artigo apresenta resultados parciais após um semestre de ação da pesquisa.

Palavras-chave: Educação; Ensino; Práxis; Professor reflexivo.

Introdução

Juína fica a 750 km de Cuiabá, a cidade polo do noroeste mato-grossense com quase 40.000 habitantes, se credenciou em 2006 a participar do projeto de expansão dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Tem o intuito de ofertar uma educação profissional e tecnológica em todos os seus níveis e modalidades de ensino, a fim de formar e

¹Instituto Federal de Mato Grosso e Universidade Estadual de Londrina, geraldo,polegatti@jna.ifmt.edu.br

² Universidade Estadual de Londrina. angelamarta@uel.br





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

qualificar cidadãos para atuar em diferentes setores da economia e na educação, dando ênfase ao desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional.

Art. 7º São objetivos dos Institutos Federais:

I - ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos;

VI - ministrar em nível de educação superior:

- a) cursos superiores de tecnologia visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia;
- b) cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional;
- c) cursos de bacharelado e engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento;
- d) cursos de pós-graduação lato sensu de aperfeiçoamento e especialização, visando à formação de especialistas nas diferentes áreas do conhecimento; e
- e) cursos de pós-graduação stricto sensu de mestrado e doutorado, que contribuam para promover o estabelecimento de bases sólidas em educação, ciência e tecnologia, com vistas no processo de geração e inovação tecnológica. (BRASIL, 2010).

A unidade de Juína transformou-se no IFMT – *Campus* Juína em Janeiro de 2010, iniciando suas atividades educacionais em 15 de Março de 2010. Segundo Lei de criação dos institutos, 50% de suas vagas devem ser oferecidas ao Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio, 20% de suas vagas deve ser destinado aos cursos de Licenciatura, no caso, o Campus Juína oferta dois cursos: Licenciatura em Ciências Biológicas e em Matemática. Os outros 30% são preenchidos com o curso de Bacharelado em Administração e o curso de Pós-Graduação *Lato Senso* no Ensino de Ciências e Matemática.

São múltiplos os motivos que mobilizam os professores a querer fazer parte de um grupo: buscar apoio e parceiros para compreender e enfrentar os problemas complexos da prática profissional; enfrentar conjuntamente os desafios da inovação curricular na escola; desenvolver projetos de inovação tecnológica, como incorporar as tecnologias de informação e comunicação (computador, internet, vídeos, etc.) na prática escolar; buscar o próprio desenvolvimento profissional; desenvolver pesquisa sobre a própria prática, entre outros. Esse desejo de trabalhar e estudar em parceria com outros profissionais resulta de um sentimento de incompletude enquanto profissional e da percepção de que, sozinho, é difícil dar conta desse empreendimento. (FIORENTINI, 2013, p. 60).

Nesse sentido de grupo, e diante dessa dinâmica educacional ilustrada na figura 1, os docentes do ensino de Ciências (Biologia, Física e Química) e Matemática do IFMT – *Campus*





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Juína, têm se deparado com possíveis encontros e desencontros em sua práxis educativa. Pois, todos ministram aulas em todos os níveis de ensino ofertados pelo *campus*. Hora atua no ensino médio, logo em seguida no ensino superior, volta ao ensino médio e logo após atuam na pósgraduação.

Ao todo serão vinte professores envolvidos na pesquisa, dezesseis deles tendo o primeiro contato com a docência no *campus* sendo: cinco doutores e dois especialistas no ensino de Biologia; cinco mestres e dois especialistas no ensino de Matemática; três mestres no ensino de Física e três mestres no ensino de Química.

Práxis no Ensino
Superior

Ensino Superior
Licenciaturas Bacharelado
Pós-Graduação

Docentes de Ciências
e de Matemática

Ensino Médio
Integrado

Práxis no Ensino
Médio

Práxis no Ensino
Médio

Práxis no Ensino Técnico
Pos -Médio

Figura 7 – A dinâmica da práxis dos docentes de Ciências e Matemática no IFMT – Campus Juína

Fonte: O próprio autor

Ilustramos esses "encontros" ou "desencontros" em conjuntos pontilhados, pois as fronteiras entre todas as práxis existem, mas elas são constantemente transpostas por situações que vão surgindo nas aulas. A clientela para esses professores já é bem diversificada (ensino médio, técnico, superior com as licenciaturas e a pós-graduação no Ensino de Ciências e Matemática). Será que toda essa diversidade de atuação desses docentes está contribuindo para um possível baixo rendimento de seus discentes, provocando também transferências e evasão escolar? Que leituras teremos dessas práxis?





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

A base teórica

Os Institutos Federais foram criados visando à democratização do ensino oferecendo essa gama de cursos e nos diversos níveis da educação para promover a verticalização do ensino. Os campi foram espalhados pelos interiores dos estados levando desde o ensino técnico integrado ao ensino médio até a pós-graduação com cursos de doutorado.

Se nas séries iniciais somos professores de crianças, a partir do quinto ano passamos a ser professores de matérias, de disciplinas. E, além de perdermos o contato com o aluno como pessoa, contribuímos para acentuar um estágio de fragmentação do conhecimento, de esmigalhamento do sentido que se torna bastante explícito por ocasião dos exames vestibulares. Na universidade, tal tendência pode ainda acentuarse, devido à fraca interação entre algumas das unidades ou departamentos que receberão os alunos e ao crescente convívio de professores e alunos com "especialistas" de temáticas contíguas. (MACHADO, 2014, p. 30).

Nesse prisma, Libâneo (2006), destaca que a verdadeira democratização do ensino supõe dois princípios: o da igualdade e o da diversidade. De maneira que a diversificação da clientela, tanto social quanto individual, seja realmente atendida. Nesse sentido, o autor destaca que as referências para objetivos, conteúdos e métodos da escola tenham como ponto de partida as experiências de vida de sua clientela. Libâneo (2006) ainda enfatiza ser primordial que os professores, ao prepararem suas aulas, devem levar em consideração o nível de preparo prévio dos alunos para acompanhar o conteúdo, conforme idade e desenvolvimento mental desses alunos.

[...] e aí vem o desafio: é um elemento importantíssimo, é um elemento que até hoje não tem sido levado seriamente em consideração na estruturação no método didático, mas é um elemento que tem de se articular com o sujeito da aprendizagem, com uma visão diferenciada desse sujeito da aprendizagem, que tem sua configuração própria se é uma criança de sete anos, se é um adolescente ou se é um adulto, com o elemento lógico geral também, com o elemento contextual onde se dá a prática pedagógica, com os fins da educação. Essa é uma articulação que tem de ser enfatizada, o caminho que devemos trabalhar daqui pra frente. Esse é um esforço que tem que ser coletivo. Um esforço onde os especialistas e os professores das diferentes áreas do conhecimento jogam um papel muito importante, onde a articulação teoria-prática pedagógica é fundamental. (CANDAU, 2012, pp. 36-37).





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Segundo a Organização Didática do IFMT (2013), é primordial que os docentes atuem em todos os níveis educacionais de seu *campus* de lotação. Esse fator é bem pontuado na avaliação funcional dos professores que a cada dois anos, podem ao não, subir de nível em sua carreira. Numa ação democrática, com a finalidade de equilíbrio na distribuição das aulas, os professores dividem suas aulas para que todos fiquem com o mesmo número de aulas semanais e entre os níveis de ensino.

Parecem ser comum que esses professores tragam aos discentes do ensino médio temas do ensino superior e da pós-graduação, inclusive materiais didáticos preparados para o superior. Para Moreira (2014), um dos princípios facilitadores da aprendizagem significativa critica é o da não centralidade no livro didático com a utilização de documentos, artigos, vídeos, software educativos entre outros materiais educativos. Mas, o autor enfatiza que esses materiais, devem ser cuidadosamente selecionados pelo docente, para sua eficiência educacional quanto ao seu grau de complexidade comparado ao seu público alvo.

A escolha dos conteúdos escolares se faz principalmente através das indicações contidas nos parâmetros, programas, livros didáticos, softwares educativos, entre outras fontes. Mas, embora tais fontes sejam preexistentes ao processo de escolha, é possível perceber que alguns conteúdos são verdadeiras *criações didáticas* incorporadas aos programas, motivadas por supostas necessidades de ensino, servindo como recurso para facilitar a aprendizagem. A princípio, tais criações têm uma finalidade eminentemente didática, entretanto, o problema surge quando sua utilização acontece de forma desvinculada de sua finalidade principal. (PAIS, 2011, pp. 19-20. grifos do autor).

Libâneo (2006) destaca a linguagem adotada pelo docente como outro aspecto fundamental da aprendizagem, pois a linguagem é o principal meio de expressão e de formação de nossos pensamentos. Segundo o autor, as variadas formas de linguagem expressam as condições sociais e culturais da vida das pessoas (modalidade de relacionamento entre as pessoas, costumes, crenças, modos de pensar sobre o mundo e a vida etc.). Assim, a maneira





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

como o docente se expressa, sua linguagem científica, associada com uma "linguagem" dos discentes promove uma aprendizagem significativa.

Machado (2014) destaca que os cidadãos comuns, nossos discentes do ensino médio, não buscam serem especialistas em uma determinada área. No ensino médio não estamos formando biólogos, físicos, matemáticos ou químicos. Construir conhecimento não é encher a cabeça dos alunos de conteúdos, enfatizar o abstrato, trabalhar o conhecimento científico como algo especialmente difícil. "A ideia geral norteadora é a de que os conteúdos são meios para a criação e a exploração de centros de interesse: são como faíscas lançadas em busca de material inflamável e não caixas de matérias a ser colocadas nos ombros dos alunos." (MACHADO, 2014, pp. 64-65).

Entendo que é importante considerar a formação do especialista não apenas como o desenvolvimento de capacidades para lidar com certos mecanismos complexos e operá-los, mas também da capacidade para refletir sobre o que tais operações podem significar. Minha esperança é que todo especialista venha considerar a autorreflexão como elemento essencial de sua prática. (SKOVSMOSE, 2008, p. 71).

Nesse sentido, Pimenta (2012) reforça a importância de o professor ser reflexivo, principalmente reflexivo em sua prática docente. O professor pesquisador, preparado cientifica, técnica, tecnológica, pedagógica, cultural e humanamente, precisa, além disso, refletir sobre o seu fazer e pesquisando-o nos contextos nos quais ocorre.

A reflexão no exercício da docência valoriza a profissão, os saberes dos professores, o trabalho coletivo e a própria instituição escola como ente de formação continuada. Mesmo sendo docentes doutores, mestres ou especialistas a sua formação não esta pronta ou acabada. "Todos nós refletimos na ação e sobre a ação, e nem por isso nos tornamos profissionais reflexivos. É preciso estabelecer a distinção entre a postura reflexiva do profissional e a reflexão episódica de todos nós sobre o que fazemos." (PERRENOUD, 2002, p.13).





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Por isso é que, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática. O seu "distanciamento" epistemológico da prática enquanto objeto de sua análise, deve dela "aproximá-lo" ao máximo. (FREIRE, 2006, p. 39. grifos do autor).

Assim, propomos a investigação da práxis desses docentes do Ensino de Ciências e Matemática no IFMT – *Campus* Juína trazendo em destaque a reflexão crítica, não episódica, da prática desses professores por eles mesmos numa ação participativa e colaborativa. Indo além da sala de aula: o que esses docentes pensam, quais seus anseios, suas crenças, por que a docência, quais suas culturas de formação, quem são seus teóricos? Afinal os professores não são só professores. "Suspeito que a maior parte sobre a investigação sobre a formação de professores é uma investigação enviesada, parcial, desestruturada e descontextualizada, que não entra na essência dos problemas." (SACRISTÁN, 2012, pp. 94-95).

Metodologia

Quanto a sua abordagem, a pesquisa será basicamente "qualitativa", com a intenção de aprofundamento da compreensão do grupo em estudo buscando aspectos da realidade que não podem ser quantificados. Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Muito aplicada a estudos de Antropologia, Sociologia, Psicologia e Educação.

Por outro lado, serão coletados dados quantitativos dos rendimentos e taxa de transferência dos discentes desses professores, antes, durante e após os procedimentos da pesquisa, variáveis que servirão como um termômetro para medirmos os resultados das discussões do grupo sobre sua práxis educativa.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Quanto a sua natureza a pesquisa será "aplicada", pois nosso objetivo é o de construir conhecimento e materiais pedagógicos, de forma colaborativa, para aplicação prática pela população investigada. Com relação aos objetivos a pesquisa será "exploratória", pois Gil (2007) destaca que a pesquisa exploratória familiariza melhor o problema com a intensão de torná-lo explicito envolvendo: leituras sobre o tema, entrevistas com pessoas que tiveram e que têm contato com o mesmo problema, aplicação de questionários, e uma análise de exemplos que estimulem a compreensão.

Para Thiollent (1988) a pesquisa-ação é um tipo de investigação social de base empírica que busca uma ou mais ações, para encontrar ou construir a resolução de um problema coletivo no qual tanto os pesquisadores quanto os participantes da pesquisa trabalham de forma participativa ou colaborativa na pesquisa pela solução do problema. Fiorentini (2013) destaca que na pesquisa-ação a prática investigativa, a prática reflexiva e a prática educativa caminham juntas, ou seja, a prática educativa ao ser pesquisada produz compreensões e orientações que são utilizadas para transformar a própria prática construindo novas situações a serem investigadas.

A pesquisa-ação não é pesquisa de professores, mas com professores, pois, a qualidade da pesquisa não está no enquadramento teórico-metodológico dos professores, mas em uma atitude cuidadosa, organizada, ética e critica em conjunto com os aportes teóricos que melhor convêm ao caso. Para Pereira (1998), na pesquisa-ação o pesquisador adentra o ambiente de estudo para promover a transformação centrada na reflexão-ação. Assim, sob a luz dos teóricos, quanto aos procedimentos metodológicos realizaremos uma pesquisa-ação.

A partir do problema inicial, faremos um levantamento bibliográfico sobre o assunto buscando suporte teórico na literatura científica. Realizadas as primeiras leituras reflexivas, buscaremos dados empíricos, entrevistando ex-alunos do IFMT – *Campus* Juína, coletando





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

materiais produzidos pelo grupo de professores da pesquisa. Buscaremos também os dados do rendimento escolar e transferências dos discentes do grupo de professores da pesquisa. Concomitantemente a mais leituras teóricas, faremos uma análise conjunta colaborativa desses dados coletados com os professores da pesquisa, para reflexão e construção de uma metodologia de ação. Nesse interim aproveitaremos para dialogar com cada professor identificando sua cultura de formação, crenças, anseios, leituras e perspectivas.

No retorno ao cenário da pesquisa, realizaremos entrevistas com os discentes atuais com a seguinte sistemática: os alunos do ensino médio e técnico foram selecionados aleatoriamente pelo seu rendimento escolar de forma proporcional estratificada, ou seja, se os dados mostraram mais discente com baixo rendimento tiveram uma amostra maior desses discentes para entrevistar. Com relação aos acadêmicos das licenciaturas, focaremos principalmente naqueles que estavam cumprindo a disciplina de Estagio no IFMT – *Campus* Juína.

Num terceiro momento, logo após novas reflexões entre pesquisador e o grupo de professores, efetuamos uma nova coleta de dados qualitativos (entrevistas e materiais produzidos pelos professores para utilizar em suas aulas) e quantitativos (rendimento dos discentes e taxa de transferências).

Resultados parciais da pesquisa

Dos 20 professores entrevistados 18 (90%) nos confirmaram que utilizavam basicamente a mesma linguagem adotada em suas aulas nos cursos superiores nas suas aulas do ensino médio integrado, bem como o mesmo material pedagógico. Dentre os 20 discentes entrevistados, 15 (75%) nos confirmaram que os professores ministram suas aulas no ensino médio integrado como se estivessem no superior, além de compartilharem o mesmo material nos dois níveis.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Para 10 professores a utilização do mesmo material no ensino médio e no superior tem haver com a qualidade do ensino, acreditavam que com essa práxis eles proporcionavam aos discentes do ensino médio integrado, um estudo mais avançado para se destacarem positivamente nas avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e vestibulares das universidades públicas. Os outros 8 professores nos justificaram utilizar materiais similares para os diferentes níveis por "simplesmente" acharem mais cômodo.

Com base na pesquisa-ação, buscando soluções conjuntas, iniciamos o grupo de reflexão com os 20 professores em reuniões mensais. Os professores de pedagogia e os técnicos pedagogos do campus foram convidados a participarem trazendo temáticas e fomentando as discussões. Nessas reuniões, os professores apresentavam seus materiais pedagógicos construídos por eles para suas aulas, e nas discussões do grupo esses materiais eram contextualizados, no sentido de adequar sua metodologia, exemplos e linguagem para serem utilizadas no ensino médio integrado.

A primeira reunião foi bem conflitante, pois os professores ainda acreditavam que ao ajustarem seus materiais pedagógicos ao nível do ensino médio, "a qualidade do ensino seria afetada e que o Instituto Federal não é uma escola de ensino médio, mas sim uma instituição que prima pela excelência do ensino se diferenciando de outras escolas". Destacamos aos professores que o ensino deve ser contextualizado com a realidade de sua clientela levando em consideração o que o aluno já conhece como ponto de partida para novos conhecimentos. Há de se respeitar o nível escolar dos alunos e isso não significa perder qualidade no ensino.

As discussões foram se estendendo e houve a necessidade de se fazer reuniões a cada 15 dias se transformando em uma boa rotina reflexiva. Dessas reflexões, a nossa ação em comunhão com os pedagogos do campus, convenceu os professores a reelaborem seus





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

procedimentos e materiais pedagógicos, no sentido de uma adequação ao nível de aprendizagem do ensino médio.

Com essa ação seus rendimentos melhoraram, diminuindo em aproximadamente 30% o número de discentes que entraram em processo de recuperação paralela. E daqueles que passaram pela recuperação paralela cerca de 90% conseguiram aprovação. Outro dado importante é que o índice de transferência caiu em 50% quando comparados os números de 2015 e 2016, junto à secretaria de registro escolar do IFMT – *Campus* Juína.

Considerações finais

Após um semestre de reflexões em grupo diante dos resultados obtidos com os discentes do ensino médio integrado nas disciplinas de Matemática, Biologia, Química e Física, eles perceberam a importância das reflexões de suas práxis. Não queremos dizer com essa pesquisa, que a práxis dos desses professores eram as únicas "culpadas" pelos baixos rendimentos dos discentes e pela alta taxa de transferências antes das discussões em grupo.

O foco da nossa ação na pesquisa foi a práxis dos referidos professores, mas com o avanço das discussões, surgiram outras demandas como: a análise de ementas, a necessidade de contextualização das disciplinas com a formação técnica de cada curso, a vontade de abrir o grupo de discussões para outras áreas do conhecimento, a valorização dos conhecimentos prévios dos discentes como pontos de impulso para novos conhecimentos e dar voz aos alunos para que eles participem da construção do seu conhecimento.

Nesse sentido, o grupo de discussões envolve outros professores, gestão, equipe pedagógica e discentes de matemática e biologia. O que começou como uma análise das práxis dos professores de ciências e matemática serviu de motivação para se transformar em momentos





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

de discussão sobre a arte de ensinar. E essas discussões irão continuar por pelo menos mais um ano quando finalizaremos essa pesquisa e apresentaremos seu resultado final.

Referências

BRASIL, CAMARA FEDERAL. Lei 11.892 de 29 de Dezembro de 2008. Brasília, DF: 2010.

CANDAU, Vera Maria. A Didática e a relação forma/conteúdo. In: CANDAU, Vera Maria. (Organizadora). **Rumo a uma nova didática.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2012, pp. 29-37.

FIORENTINI, Dário. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Organizadores). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2013, pp. 53-85.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo, SP: Paz e Terra, 2006.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, SP: Atlas, 2007.

IFMT; REITORIA. **Organização Didática do Instituto Federal de Mato Grosso.** Cuiabá, MT: 2013.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** São Paulo, SP: Cortez, 2006.

MACHADO, Nilson José. Ensino de matemática: das concepções às ações docentes. In: ARANTES, Valéria Amorim. (Organizadora). **Ensino de matemática:** pontos e contrapontos. São Paulo, SP: Summus, 2014, pp. 13-72.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, Técnica e Arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Organizadora). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. pp. 09-30

MOREIRA, Marco Antônio. Teorias de Aprendizagem. São Paulo, SP: E.P.U., 2014.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática:** Uma análise da influência francesa. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2011.

PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na prática docente. In: GERALDI, Corinta Maria Grisolia.; FIORENTINI, Dario.; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. (Organizadores). **Cartografias do trabalho docente:** professor (a)-pesquisador (a). Campinas, SP: Mercado das Letras, ALB, 1998. pp. 153-181.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor:** profissionalização e razão docente. Porto Alegre, RS: Artmed, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido. Professor Reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido.; GHERDIN, Evandro. (Organizadores). **Professor reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito. São Paulo, SP: Cortez, 2002, pp. 20-52.

SACRISTÁN, José Gimeno. Tendências investigativas na formação de professores. In: PIMENTA, Selma Garrido.; GHERDIN, Evandro. (Organizadores). **Professor reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito. São Paulo, SP: Cortez, 2002, pp. 94-102.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica.** Campinas, SP: Papirus, 2008.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo, SP: Cortez, 1988.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

EPISÓDIOS DE RESOLUÇÃO DE TAREFAS ENVOLVENDO O CÍRCULO TRIGONOMÉTRICO

Maycon Odailson dos Santos da Fonseca¹

André Luis Trevisan²

Resumo

Neste artigo apresentamos a análise de um trecho de uma tarefa aplicada com alunos da disciplina de matemática da Educação de Jovens e Adultos. O objetivo do trabalho é apontar as contribuições da tarefa para a compreensão dos conceitos do círculo trigonométrico por meio da metodologia investigação matemática considerando as condições de um ambiente de ensino pautado em episódios de resolução de tarefas. A presente pesquisa se enquadra como qualitativa de cunho interpretativo, em que buscamos por meio dos registros e áudios, explorar o modo como os alunos trabalharam nesse ambiente, destacando suas conjecturas sobre os conceitos. A proposta de trabalho com episódios de resolução de tarefas preconiza o papel ativo do aluno em sala de aula, por meio de trabalhos em pequenos grupos e o papel do professor como mediador, fomentando as discussões feitas na aula, evitando ao máximo evidenciar as respostas certas aos alunos. A análise evidenciou que os alunos compreenderam os itens da tarefa, levando aos conceitos fundamentais do círculo trigonométrico, como por exemplo: arcos côngruos (posição onde os funcionários da tarefa estavam), recorrendo a conceitos aprendidos anteriormente (no caso as relações trigonométricas no triângulo retângulo: seno, cosseno e tangente), valorizando assim itens abordados na tarefa proposta.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Investigação Matemática; Episódios de resolução de tarefas; Círculo Trigonométrico.

Introdução

Em geral na sala de aula, os alunos buscam identificar similaridades durante as resoluções das tarefas, buscando exemplos apresentados previamente pelo professor, distanciando sua ação de um efetivo processo de criação e compreensão matemática. Conforme Palha (2013) é como se fossem dois mundos independentes e distintos: a estrutura do processo

 $^1 Universidade \ Tecnológica \ Federal \ do \ Paran\'a - Campus \ Londrina. \ santos_califa@hotmail.com$

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Londrina. andrelt@utfpr.edu.br





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

de aprendizagem dos estudantes é muito diferente da estrutura matemática dedutiva e, em particular, do modo como resoluções das tarefas são apresentadas pelo livro didático.

Como forma de minimizar a lacuna entre esses dois mundos, factível na prática de salas de aula regulares, a autora propõe um "arranjo" de aprendizagem denominada *shift problem lessons* (PALHA, 2013), que consiste em "episódios de resolução de tarefas", planejados por meio da elaboração ou adaptação, a partir de livros didáticos, de sequências de tarefas, a serem resolvidas pelos estudantes, em grupos.

Segundo a mesma autora, o primeiro pressuposto para essa abordagem é o fato de que um novo conteúdo nem sempre precisa ser apresentado aos estudantes previamente. Ao invés disso, são propostas aos estudantes sequências de tarefas com elementos que estimulem sua reflexão e a elaboração de um raciocínio conceitual.

Um segundo pressuposto envolve o papel ativo do aluno, a partir da resolução da tarefa em pequenos grupos de forma colaborativa. Um último pressuposto envolve o papel docente que, ao invés de fornecer explicações, torna-se um mediador das apresentações e explicações dos alunos na resolução.

Diferentes abordagens metodológicas podem ser utilizadas para a organização de episódios de resolução de tarefas, sendo desejável que, no ambiente de sala de aula, essa diversidade seja levada em conta. Pode-se, por exemplo, organizar um episódio de resolução de tarefas adotando pressupostos da resolução de problemas, da modelagem ou ainda da investigação matemática. Para a realização do trabalho que deu origem a esse artigo, optou-se por essa última. A Investigação matemática é uma tendência metodológica no campo de estudo da Educação Matemática, na qual se torna uma ferramenta para o ensino da matemática em sala de aula. Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) salienta que o processo da criação matemática de tal tendência surge de situações inesperadas em sala de aula, em movimentos para frente e para





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

trás de investigação, ou seja, durante o processo investigativo, o aluno pode recorrer a itens apresentados no início da tarefa para responder a itens finais dela.

Portanto, este artigo tem por objetivo analisar as contribuições de uma tarefa proposta para alunos da Educação de Jovens e Adultos na compreensão dos conceitos do círculo trigonométrico, organizada segundo um episódio planejado na perspectiva da investigação matemática.

Investigação Matemática

No cotidiano das escolas, a disciplina de Matemática tem a concepção de pronta e acabada, tornando-se distante e pouco atrativa para uma grande parte dos alunos. Porém, essa situação muda quando se há uma abordagem dinâmica em sala, se proporciona outra visão da matemática, como afirmam os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999).

A Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural. [...] Esta visão opõese àquela presente na maioria da sociedade e na escola que considera a Matemática como um corpo de conhecimento imutável e verdadeiro, que deve ser assimilado pelo aluno (BRASIL, 1999, p. 24).

O ensinar matemática, deve estimular o pensamento e raciocínio dedutivo nos alunos. Dentre as possibilidades existentes, a investigação matemática torna-se uma estratégia possível. Calhau (2007, p. 25) afirma que "investigar significa formular boas questões e usar processos e conhecimentos matemáticos que permitam tomar decisões sobre estas questões". Além disso,

... investigar não significa necessariamente lidar com problemas na fronteira do conhecimento nem com problemas de grande dificuldade. Significa, apenas, trabalhar





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

a partir de questões que nos interessam e que apresentam inicialmente confusas, mas que conseguimos clarificar e estudar de modo organizado (PONTE, BROCARDO e OLIVEIRA, 2013, p. 23 apud CORRADI, 2011).

Sendo assim, a investigação é uma metodologia que oportuniza a aprendizagem dos alunos, "uma vez que as investigações favorecem a compreensão e utilização de processos matemáticos importantes" (BROCARDO, 2001, p.130).

O quadro abaixo mostra as três fases fundamentais para desenvolver uma tarefa na perspectiva da investigação matemática.

Quadro 1 - Fases da Investigação Matemática

Introdução da tarefa	O professor propõe a turma, oralmente ou escrito.
Realização da investigação	Desenvolvimento da atividade individualmente ou em grupo.
Discussão dos resultados	Relato dos alunos do trabalho realizado

Fonte: Adaptado de PONTE, BROCARDO e OLIVEIRA (2013, p.23).

Contudo, Brocardo (2001) afirma que, nessas fases, o professor deve se orientar, nos seguintes eixos:

- 1. A introdução deve clarificar sobre a tarefa e sobre o tipo de atividade que se pretende que os alunos desenvolvam;
- 2. No desenvolvimento da tarefa deve-se procurar centrar o trabalho na atividade do aluno, nas suas ideias e pesquisas;
- 3. Na discussão final deve constituir uma oportunidade de refletir sobre a atividade (BROCARDO, 2001, p.140).

Nas etapas segundo os autores torna-se visível o papel fundamental do aluno e do professor, na investigação matemática, pois ao utilizar uma tarefa de investigação matemática, onde Ponte, Brocardo e Oliveira (2013, p.23) afirmam que "o professor tem de garantir que todos os alunos entendem o sentido da tarefa proposta e aquilo que deles se espera no decurso da atividade".

THE PART OF PA

I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

O papel do professor na investigação matemática é fundamental para o desenvolvimento da metodologia, como afirma Brocardo (2001, p. 146), "o professor continua a ter o papel de fornecer informação, mas passa a poder fazê-lo de uma forma contextualizada, à medida que estes fazem Matemática".

Caracterização da pesquisa

Em nossa pesquisa, os dados foram coletados em uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA), em um período composto por 12 aulas, considerando o conteúdo de círculo trigonométrico.

O presente artigo é resultado do trabalho desenvolvido nesse contexto, e se caracteriza como uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo. A coleta de dados foi feita por meio de fotografias retiradas das produções dos alunos no momento das resoluções das tarefas e os diálogos presentes nas gravações dos áudios.

Para melhor compreensão, utilizamos as legendas, **A1, A2, A3** e **A4**, para os alunos e **E1** para os aplicadores, encontradas nos diálogos e sistematizações. Portanto apresentamos aqui uma tarefa aplicada com os alunos na compreensão de conceitos iniciais sobre o círculo trigonométrico.

Análise de uma tarefa em um ambiente de aprendizagem pautado em episódios de resolução de tarefas





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Para iniciar a tarefa, organizada na perspectiva da investigação matemática, foi entregue aos alunos uma folha contento a reportagem apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Reportagem



Figura 1: Reportagem do Jornal O Globo da década de 1990 mostra o relógio da Central do Brasil, no Rio de Janeiro, sendo limpo por dois funcionários da CBTU (Companhia Brasileira de Trens Urbanos), devido a um ato de vandalismo que se difundia cada vez mais pela cidade: a pichação.

Fonte: http://cejarj.cecierj.edu.br/

Para melhor entendimento, os alunos sugeriram que os operários ficticiamente fossem chamados por: "Sr. João" e "Sr. Paulo".

Depois de entregue a reportagem aos alunos e feita à leitura, foi questionado se eles sabiam quantos metros de altura tem esse relógio. Nenhum dos alunos conhecia tal monumento, e então apresentamos algumas informações: São 110 metros de altura do nível da rua até o relógio. Foi fabricado em 1943 e o mesmo possui quatro faces quadradas de 10 metros de lado sendo ocupado por exatamente cinco andares do prédio, do 22º ao 26º andar. Tais dados permitiriam que se iniciasse uma investigação matemática a partir desse contexto.

Nesse momento, o aluno **A1** perguntou a posição do outro trabalhador "Sr. João" que estava agarrado no ponteiro das horas, falando: "Este outro está mais alto ainda", onde **E1** questionou: "Que altura este trabalhador se encontra em relação ao chão?" "Será possível





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

calcular a altura que ele se encontra?" Nesse instante, um aluno se manifestou dizendo: "Ele está há 15 metros mais 110 metros de altura, porque o quadrado do lado do relógio tem 10 metros e ele está na metade que tem 5 metros então ele tem 110 metros até o começo dele e mais 5 da metade do quadrado". Neste instante a turma parou para observar novamente a reportagem, analisando o que foi dito por ele, onde encaminhou-se para a primeira pergunta da tarefa investigativa:

Qual a altura que o Sr. João se encontra na posição atual considerando o ponteiro de número 3? Fonte: autores

Solicitou-se que os alunos fizessem os registros na folha como forma de acompanhar seu raciocínio, verificamos então resoluções e registros que utilizaram diferentes representações e conceitos matemáticos, porém com justificativas relevantes.

Figura 2 - Resolução da tarefa feita pelo aluno A2

Risperate a base do relegio soto 110 m, 2 o quadrado a metade da quadrado sas 10 m, a metade da quadrado sas 5 m, entare são 115 m de de altura.

"<u>Digitalização:</u> Se até a base do relógio são 110 m, e o quadrado são 10 m, a metade do quadrado são 5m, então são 115 m de altura. 110 + 5 = 115".

Fonte: autores

A título de exemplo, trazemos na Figura 2 o registro desse primeiro item da tarefa, na qual o aluno **A2** justificou sua resposta afirmando que a metade do quadrado é 5 metros que somado aos 110 metros do chão até a base do relógio são 115 metros, percebe-se também que o aluno não fez uso de algoritmos, mas apresentou a justificativa realizada a partir da observação feita na figura.

Após a discussão da questão, encaminhou-se para a segunda pergunta.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Será que o Sr. João também estaria na mesma altura do ponteiro localizado no número 3 sentado em outro número do relógio. Que número é esse?

Fonte: autores

A maioria dos alunos não teve dificuldades para a resolução da mesma, relatando que seria o número 9, justificando: "É o número 9, porque é paralelo". O aluno **A2** neste momento disse: "É o número 9, pois está na mesma posição" sendo que utilizou o relógio levado em sala de aula representando o círculo trigonométrico. Mediamos então às conjecturas apresentadas pelos alunos, evitando sempre dar a resposta correta, para que não comprometesse a metodologia da investigação matemática.

Neste momento acompanharam-se algumas resoluções, verificando que todos compreenderam o solicitado pela atividade.

Figura 3 - Resolução da tarefa feita pelo aluno A2

R: Q outro ponteiro e o nº 9.
por que está na mesma limbra paraleta

"<u>Digitalização:</u> O outro ponteiro é o nº 9. Por que está na mesma linha paralela" Fonte: autores

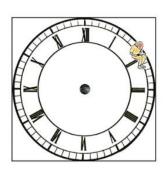
Neste momento iniciou-se a terceira questão:

Vamos imaginar se o Sr. João esteja sentado sobre o número 2, como na figura a seguir:





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Que altura ele estaria?
Fonte: autores

De início os alunos compreenderam a atividade, mas não o processo, até ocorrer o questionamento:

A1: Ele está a 117,5 metros

E1: Porque ele está a esta altura?

A1: Porque ele estava no ponteiro de número 3 que tem de altura 115 metros, e se ele foi para o ponteiro de número 2 ele aumentou a metade da metade do quadrado, sendo 2,5 metros, então tem 115 metros mais 2,5 metros do ponteiro 3 para o 2.

E1: Alguém concorda com o A1?

A2: Mas será que tem a metade da metade do quadro mesmo A1?

A1: Tem sim.

A3: Quantos graus tem uma circunferência?

A1: 360 graus

A3: Se temos 12 divisões do relógio então temos 30 graus de cada espaço para outro?

A1: Temos sim. Porque de 1 para 2 tem 30 graus, de 2 para 3 temos mais 30 graus e assim por diante e 30 graus vezes os 12 espaços temos 360 graus por completo.

A3: Isso mesmo.

E1: Então temos alguma regularidade, certo? Será que irá nos auxiliar em alguma coisa para descobrir a altura?

A1: Acho que sim.

Quando os alunos concluíram tais ideias, o aluno **A4** levantou a hipótese que poderia achar um "triângulo retângulo" com a medida de 30° graus, conforme apresentado na Figura 4.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Figura 4 - Resolução da tarefa feita pelo aluno A4



Fonte: autores

A partir da resolução do aluno **A4**, na acima se solicitou que eles desenhassem esse triângulo novamente no espaço da folha para melhor visualização e a indicação das medidas, surgindo os seguintes questionamentos.

A2: Sabemos que tem 30° graus o triângulo e a hipotenusa é o maior lado, então ela mede 5 metros?

A1: Ela mede sim, pois é a metade do quadrado de 10 metros de lado dividindo ao meio encontramos 5 metros.

A2: Então, temos 5 metros da hipotenusa, e os catetos?

A1: Temos que descobrir o oposto porque ele está na frente do ângulo.

Os alunos sabiam conceitos da trigonometria no triângulo retângulo, como por exemplo, seno, cosseno e tangente de 30°, 45° e 60°, o que facilitou a resolução da tarefa. Com a continuidade da aula, pediu-se que os mesmos colocassem os valores encontrados no triângulo desenhado na folha, questionando-os a seguir:

E1: Qual a medida do centro do relógio até a posição do "Sr. João"?

A1: Mede 5 metros

E1: Se tivermos um ponto A no ponteiro de número 3, qual seria a distância então do "Sr. João" até o ponto A?

A1: Não sabemos

E1: Será que agora podemos utilizar alguma relação com a medida que temos, com o ângulo, e com a medida que queremos encontrar?

A1: Se temos a hipotenusa e queremos encontrar o cateto oposto, então podemos utilizar a relação seno.



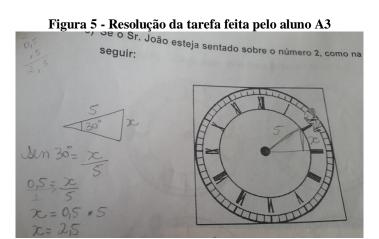


Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

E1: Como seria então esta relação?

A1: Seria seno do ângulo igual ao cateto oposto sobre a hipotenusa.

Na percepção do momento, verificou-se que os alunos sabiam aplicar a relação seno:



Fonte: autores

Na sequência, foi perguntado qual seria a medida do "Sr. João" em relação ao chão quando ele está localizado no número 2 do relógio, os alunos responderam que seriam 110 metros do chão até a base, mais 5 metros da base do relógio até o ponteiro de número 3; e mais 2,5 metros do número 3 até o número 2, chegando à soma de 117,5 metros.

Conforme preconizado por Palha (2013) em ambientes de resoluções de tarefas o aluno tem um papel ativo durante a resolução da mesma, onde se levanta conjecturas sobre itens importantes para a resolução, cabendo ao professor mediar tais momentos em sala de aula. A partir da tarefa na perspectiva investigativa os alunos compreenderam que no círculo trigonométrico há as medidas em graus, arcos côngruos, posições com mesma distância com um referencial, além de criar a intuição de exploração de conceitos mais refinados como conversão de graus para radianos (medida derivada do Sistema Internacional de Medidas), eixos seno e cosseno, entre outros.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Considerações Finais

Neste artigo, dialogamos com alguma literatura que define um ambiente de episódios de resolução de tarefas e uma caracterização da metodologia investigação matemática. O objetivo da pesquisa foi analisar as contribuições da tarefa para a compreensão dos conceitos do círculo trigonométrico através da metodologia investigação matemática nas condições de um ambiente pautado em episódios de resolução de tarefas. Por meio dos resultados encontrados nas tarefas, há evidências que o objetivo proposto foi atingido, pois durante as discussões os alunos reconheceram a trigonometria no triângulo retângulo e seus itens (seno, cosseno e tangente), como ferramenta para resolver um dos itens da tarefa, contribuindo assim na compreensão dos conceitos iniciais do círculo trigonométrico.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto - Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília, 1999.

BROCARDO, J. **As Investigações na aula de matemática:** Um Projecto Curricular no 8º ano. Lisboa, 2001. Tese de Doutorado - Universidade de Lisboa, 2001.

CALHAU, M. E. S. **Investigação em sala de aula:** Uma proposta de atividade em salas de aula do ensino fundamental. São Paulo, 2007. Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007.

PALHA, S. A. G. Shift-Problem Lessons: Fostering Mathematical Reasoning in Regular Classrooms. **Research Institute of Child Development and Education**, University of Amsterdam, The Netherlands, v. 32, p. 142-159, 2013.

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

ENSINO E APRENDIZAGEM COM A UTILIZAÇÃO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISAS ENCONTRADAS NO IBICT

Naiara Aparecida Ribeiro¹
Simone Luccas²
Willian Damin³

Resumo

As Histórias em Quadrinhos podem ser utilizadas como instrumentos de ensino por professores de diversas áreas do conhecimento e também por professores que lecionam Matemática. A familiaridade dos estudantes e a preferência por leitura de Histórias em Quadrinhos faz com que esta alternativa seja viável para ser trabalhada em sala de aula como um meio de ensino. Deste modo o objetivo deste artigo é apresentar quais são as pesquisas de Mestrado no cenário nacional, que utilizam as Histórias em Quadrinhos como instrumento didático para o Ensino de Estatística. Para o encaminhamento metodológico baseou-se em uma pesquisa do tipo revisão sistemática de literatura, a base de dados utilizada foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do IBICT. Os resultados encontrados com a palavra-chave "Histórias em Quadrinhos" foram de 113 dissertações datados de 1999 à 2015, das quais apenas 18 (dezoito) tratavam das Histórias em Quadrinhos como instrumento de ensino. Destes 18 (dezoito), apenas 4 direcionavam-se para o ensino de Matemática, e nenhum deles tratavam do Ensino de Estatística. Assim os resultados obtidos apontam a escassez de pesquisas que indicam o uso das Histórias em Quadrinhos para o Ensino de Estatística.

Palavras-chave: Ensino de Estatística; Histórias em Quadrinhos; Instrumento de Ensino.

Introdução

-

¹Universidade Estadual do Norte do Paraná-UENP/CCP. Email: naiiara ribeiro@hotmail.com

² Universidade Estadual do Norte do Paraná-UENP/CCP. Email: simoneluccas@uenp.edu.br

³ Universidade Estadual do Norte do Paraná-UENP/CCP. Email: wdamin@uenp.edu.br





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

As Histórias em Quadrinhos (HQ)⁴ estão presentes em qualquer nível social, com pessoas de todas as idades tendo contado com alguma forma de representação em quadrinhos, seja ela por meio de livros, revistas, jornais, entre tantos outros meios de comunicação que utilizam os quadrinhos para expressar algum tipo de informação.

As HQ podem ser facilmente entendidas por todas essas faixas etárias, por apresentarem leituras claras e cheia de significados que se inter-relacionam com as imagens que, na maioria das vezes, são autoexplicativas.

Por ter esse caráter globalizador familiar às pessoas e pela possibilidade de contextualização de diversas situações que pesquisadores (LUYTEN, 1985; VERGUEIRO, 2005; TESTONI, 2004; RAMA E VERGUEIRO, 2004, entre outros) vêm defendendo o uso das HQ como instrumento de auxiliar de professores no processo de ensino.

Histórias em Quadrinhos

As Histórias em Quadrinhos vêm divertindo e informando seus leitores há mais de 100 (cem) anos. Segundo Paiva (2016) oficialmente

As HQs têm seus primeiros registros da maneira que conhecemos nas produções do luso-brasileiro Ângelo Agostini, com as aventuras do Nhô Quim (1869) e nas publicações de Richard Felton Outcalt do personagem Mickey Dugan, ou como é mais conhecido, The Yellow Kid (o menino amarelo, de 1895). (PAIVA, 2016 p. 21)

 $^{^{4}}$ No presente trabalho o termo Histórias em Quadrinhos será citado pela abreviatura HQ.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Segundo Testoni (2004) a HQ tem influenciado várias gerações culturalmente, pelo seu estilo próprio de linguagem e disposição, que é reconhecida universalmente, sem distinção de idade e gênero.

Com base nessa influência e preferência que a população vem tendo pela leitura de HQ e de seu fácil acesso por inúmeras pessoas, que vários educadores vêm destacando o uso das HQ como instrumento de ensino. Testoni (2004) enfatiza que " a História e Quadrinhos pode ser vista como uma fonte familiar, um instrumento que faz parte do cotidiano do discente, o que, em uma primeira fase, causaria um menor impacto no contato entre o aluno e o material utilizado" (p.29)

Corroborando com essa ideia, Luyten (2011), destaca que a utilização da HQ nas aulas, tem como objetivo ajudar os alunos, motivando-os e estimulando-os ao desenvolvimento de habilidades. Além da busca de ensinar de forma lúdica e diferenciada, na tentativa de diminuir a aversão que a maioria dos alunos têm em estudar.

Dessa forma acredita-se que a utilização das HQ como instrumento de ensino pode contribuir positivamente com o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, sobretudo ao conteúdo de Estatística, em todos os níveis de ensino.

Metodologia

O encaminhamento metodológico utilizado neste trabalho foi baseado na Revisão Sistemática de Literatura defendida por Kitchenham (2004). Esta autora pressupõe que uma revisão deste porte busca levantar, reunir, avaliar e sintetizar as pesquisas primárias e relevantes de determinado assunto, com vistas a responder especificamente um foco de





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

pesquisa, ou seja, uma pergunta previamente formulada. Essa revisão se vale de métodos sistemáticos definidos nas seguintes etapas:

1. Identificação da pesquisa: As seguintes perguntas são formuladas com à finalidade de nortear os tipos de ações a serem executadas para a busca e interpretação de resultados: P1: Quais são os trabalhos que possuem a temática HQ como instrumento de ensino? P2: Quais são os trabalhos que possuem a temática HQ como instrumento de ensino para a disciplina de matemática? P3: Quais são os trabalhos que possuem a temática HQ como instrumento de ensino do conteúdo de Estatística?

Para responder a essas três perguntas norteadoras a base de dados utilizada para busca foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do IBICT. Essa busca foi feita na primeira quinzena do mês de maio do ano de 2017, o que permite alteração dessa pesquisa em uma reestruturação futura;

- 2. Seleção de estudos primários: Para seleção das pesquisas, seguiram-se etapas de inserção e exclusão: Para seleção das pesquisas, dentro da página do IBICT na aba busca avançada, procurou-se em todos os programas de Mestrado, pesquisas que continham a palavra "Histórias em Quadrinhos" em seu título. O critério de exclusão se deu pelas leituras dos resumos dessas pesquisas, assim descartaram-se as pesquisas que não abordavam a temática definida pelas perguntas iniciais;
- 3. Avaliação da qualidade do estudo: A avaliação da qualidade dos estudos primários deve fornecer critérios ainda mais detalhados de sua inclusão ou exclusão e de suas implicações para estudos futuros.
- 4. Extração dos dados e monitoramento do progresso: Nesta etapa seguiram-se critérios de leitura dos trabalhos selecionados e revisão destes, para segurança da pertinência destes com o tema pesquisado;





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Síntese dos dados: Identifica-se nessa etapa os trabalhos relevantes encontrados.
 Na sequência trazemos os trabalhos considerados relevantes.

Discussão dos Resultados

Uma busca foi feita no Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do IBICT. A busca foi feita com a palavra-chave "Histórias em Quadrinhos", a qual teve um resultado de 113 trabalhos de pesquisa datados de 1999 à 2015. O critério de exclusão foi feito por meio da análise de títulos e leituras de resumos.

Após as exclusões restaram 18 trabalhos de pesquisas que apresentaram as Histórias em quadrinhos como instrumento didático de ensino no trabalho pedagógico, pesquisas essas para serem analisadas, e respondem a P1. Dessa forma, formulou-se o Quadro 1, que organiza as pesquisas encontrados.

Quadro 1: Dissertações – Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações do IBICT

Trabalhos	Título do Trabalho de Pesquisa	Autor/Ano	Programa de Pesquisa
T1	Um corpo que cai: as histórias em quadrinhos no ensino de física	Leonardo André Testoni (2004)	USP
T2	O ensino da arte e a produção de histórias em quadrinhos no ensino fundamental	Joao Marcos Parreira Mendonça (2006)	UFMG
Т3	História em quadrinhos na aula de língua estrangeira: proposta de análise de adequação didática e sugestão de exercícios	Daví Jaén Rodriguez (2008)	USP
T4	Histórias em quadrinhos e o ensino de ciências nas séries iniciais: estabelecendo	Mariana Vaitiekunas Pizarro	UNESP





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

	relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais	(2009)	
T5	As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar matemática para alunos cegos e videntes	Lessandra Marcelly (2010)	UNESP
T6	A influência das histórias em quadrinhos no ensino da matemática: um saber fazer que permite a comunhão do paradidático com o didático numa busca insólita pela mudança da relação tecida entre a criança e esta ciência exata	Ney Trevas Santos Junior (2011)	UERJ
Т7	A linguagem das histórias em quadrinhos e o ensino de física.	Francisco Fernandes Soares Neto (2012)	UFSC
Т8	A geometria da escola e a utilização de história em quadrinhos nos anos finais do ensino fundamental	Lupi Scheer dos Santos (2014)	UFPEL
Т9	As histórias em quadrinhos na escola: a percepção de professores de ensino fundamental sobre o uso pedagógico dos quadrinhos	André Luís Marques Ferreira Rittes (2006)	UNISANTOS
T10	Histórias em Quadrinhos na escola: contribuições da turma da Mônica em uma oficina de ciências	Luciana de Aguiar Silva (2013)	UNICAMP
T11	Ciência em revista: a construção de conhecimentos científicos através da utilização de histórias em quadrinhos	Roque Moraes (2008)	PUC_RS
T12	Geração de conhecimento para usuário surdo baseada em histórias em quadrinhos hipermidiáticas	Raul Inácio Busarello (2011)	UFSC
T13	Malba tahan, matemática a e histórias em quadrinhos: produção discente de hqs em uma colônia de pescadores	Betânia Lopes Balladares (2014)	UFRGS
T14	Histórias em quadrinhos: gênero literário e material pedagógico: maurício de souza em foco	Luciana Begatini Ramos Silvério (2012)	UEL





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

T15	Quarteto fantástico: ensino de física, histórias em quadrinhos, ficção científica e satisfação cultural	Francisco de Assis Nascimento Junior (2013)	USP
T16	No dia mais claro: um estudo sobre o sentido atribuído às histórias em quadrinhos por professores que ensinam matemática em formação	Luis Adolfo de Oliveira Cavalcante (2014)	UFG
T17	Histórias em quadrinhos no ensino de ciências: uma experiência para o ensino do sistema nervoso	Elisângela Karine Martins (2012)	UTFPR
T18	Construção de histórias em quadrinhos: possibilidades para professores de matemática em formação	Eudes Henrique de Souza (2015)	UEPB
<u> </u>	E(O(ı	

Fonte: Os autores

Desses 18 (dezoito) trabalhos de pesquisa que se encaixam no tema HQ como instrumento para o ensino, apenas quatro deles (T5, T6, T8 e T13) trazem tantos elementos pertinentes a respeito das HQ e elementos do ensino de Matemática que se encaixam mais adequadamente ao escopo da pesquisa e respondem a P2 deste trabalho, a qual busca uma articulação da HQ com ensino de Matemática. Segue a análise desses quatro trabalhos de pesquisa citados anteriormente:

T5: Marcelly (2010) traz uma proposta inclusiva de ensino de Matemática (foco em Geometria e Geometria Analítica) para alunos cegos e videntes mediada pelo uso de Histórias em Quadrinhos adaptadas (HQ-A), como instrumento didático de ensino.

T6: Santos Junior (2011) destaca que no processo do ensino da matemática o uso das Histórias em Quadrinhos pode ser dinâmico e eficaz como uma metodologia de ensino que vise aproximar mais facilmente o aluno e o conteúdo matemático, conteúdo este que causa tanta aversão nas escolas.

T8: Santos (2014) busca a compreensão da situação do ensino da Geometria em uma escola municipal do Estado do Rio Grande do Sul, com a finalidade de inserir a utilização da Tendência Metodológica de Ensino da História da Matemática como instrumento





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

mediador para o ensino e a aprendizagem com a utilização da linguagem das Histórias em Quadrinhos como aplicação pedagógica.

T13: Balladares (2014) apresenta em seu trabalho um estudo a respeito da construção de Histórias em quadrinhos (HQ) por alunos do Ensino Fundamental, baseadas nos contos do livro de Malba Tahan: o HOMEM QUE CALCULAVA, com a intenção de explorar os conceitos matemáticos abordados no livro e estimular e interpretação de atividades relacionadas à Matemática, Literatura e Artes.

Com essas análises, nota-se que os trabalhos analisados corroboram com a ideia que as Histórias em Quadrinhos podem contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, uma vez que o professor faça uso adequado desse instrumento, pois concordamos com a ideia de que cabe ao professor de Matemática buscar novas metodologias para contribuir para sua prática pedagógica (DAMIN, 2014).

Foram encontradas dissertações (T16 e T18) que tratam a formação de professores de Matemática, que visam instrumentaliza-los para fazer uso dessa ferramenta em suas aulas, considerando essas como bons instrumentos de auxílio ao ensino e facilitador da aprendizagem.

As Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCE) indicam que "pela Educação Matemática, almeja-se um ensino que possibilite aos estudantes análises, discussões, conjecturas, apropriação de conceitos e formulação de ideias" (PARANÁ, 2008, p. 48). Este mesmo documento reforça a ideia de que cabe ao professor sistematizar esse conhecimento matemático emergindo de aplicações, na busca de superar uma perspectiva utilitarista, mas sem perder a cientificidade dessa disciplina e do conteúdo estudado.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Percebe-se que dentre todos os trabalhos analisados, nenhum deles abordou a temática vinculada ao Ensino de Estatística, tema este que vem sofrendo defasagem no contexto educacional brasileiro, em contrapartida que seu conhecimento tem se tornado cada vez mais necessário para a vivência crítica em sociedade (LOPES, 2008).

Considerações Finais

A análise dessa revisão sistemática nos leva a considerar a defasagem de pesquisas em trabalhos de Mestrado no âmbito nacional que trabalhem com HQ como instrumento didático para o Ensino do conteúdo matemático de Estatística, demostrando a necessidade de trabalhos que abordem essa temática, pela grande importância desse tema na vida cotidiana dos alunos, uma vez que um dos objetivos do Ensino Fundamental segundo BRASIL (1998) é de que os alunos saibam posicionar-se de maneira adequada e crítica sobre as diferentes situações sociais, utilizando o diálogo e argumentação como forma de mediar discussões da realidade, bem como de tomar decisões coletivas e individuais. Esse objetivo pode ser alcançado por meio de um Ensino de Estatística bem estruturado. Neste sentido Lopes (2008) ressalta que é de competência do professor a busca por alternativas e diferentes metodologias para o ensino de Estatística.

Como já sinalizado por muitos educadores matemáticos, é interessante que a Matemática e seu ensino seja trabalhada de modo a aguçar o interesse e a curiosidade dos alunos, refletindo assim em uma aprendizagem realmente efetiva. Dessa forma destacamos que as HQ podem contribuir para um ensino mais prazeroso e desafiante para os alunos. Os trabalhos de pesquisa analisados trazem considerações positivas à respeito





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

do uso da HQ como instrumento de ensino, uma vez que em suas aplicações, seus objetivos de ensino e aprendizagem foram alcançados por meio do uso desse instrumento de ensino.

Rama e Vergueiro (2004) destacam alguns motivos que levam as Histórias em Quadrinhos a auxiliar no ensino, entre eles estão a familiarização e a preferência dos estudantes pela leitura de histórias em quadrinhos; a relação entre imagem e palavra no espaço escolar; o alto nível de informação presente nos quadrinhos; o papel que os quadrinhos podem representar no desenvolvimento do hábito de leitura e o caráter tanto elíptico como globalizador dos quadrinhos.

Concordando com Moraes (2009), acredita-se que o encontro entre palavras e imagens pode ajudar em uma melhor compreensão de conteúdos matemáticos, pois essa ligação traz um novo nível de comunicação, mais dinâmico e prazeroso, podendo assim facilitar o entendimento dos conteúdos por parte dos estudantes.

Com base em tudo que foi pesquisado, este estudo levantou os trabalhos de pesquisa de Mestrado que vem sendo desenvolvidos a respeito do uso de HQ como instrumento de Ensino e especificamente de Matemática e também no que diz respeito ao conteúdo de Estatística, que apresentaram-se em pequena quantidade e/ou nenhuma o que abre a possibilidade de desenvolvimento de novos trabalhos pois não acarretará em redundâncias.

Por assim dizer para orientações futuras, busca-se desenvolver uma sequência didática baseada na utilização de HQ como instrumento de ensino, com a finalidade de dar amparo aos professores de Matemática da Educação Básica no Ensino do conteúdo de Estatística.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Referências

BALLADARES, B. L. **Malba Tahan, matemática a e histórias em quadrinhos: produção discente de HQs em uma colônia de pescadores**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Matemática. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática**. Brasília –DF. 1998.

IBICT. **Banco de Teses e Dissertações**. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/ Acesso em 01 mai.2017.

KITCHENHAM, B. A. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University, 2004.

LOPES, C. A. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. Caderno Cedes, Campinas, 28 (74), 57-73, 2008. LUYTEN, S. B. História em quadrinhos: um recurso de aprendizagem. In: História em quadrinhos: um recurso de aprendizagem (2011). Disponível em: https://www.moodlelivre.com.br/images/stories/pdf_ppt_Doc/181213historiaemquadrinhos.pdf. Acesso em 13 de mai. 2017.

LUYTEN, S. M. B. (org.). **Histórias em quadrinhos: leitura crítica**. 2. ed. São Paulo: Edições Paulinas, 1985.

MARCELLY, L. As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar matemática para alunos cegos e videntes. 2010. 141 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010.

MORAES, P. **Hqs e Matemática**. Monografia- Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS - Instituto de Matemática, 2009. Disponível em: <://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/23717/000743289.pdf > Acesso em: 01 ago. 2016.

PAIVA, F. S. **Histórias em Quadrinhos na educação: memórias, resultados e dados**. 2016. 96f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática**. Curitiba: SEE/DEB, 2008.

RAMA, A.; VERGUEIRO, W. (Org.). Como usar as histórias em quadrinhos em sala de aula. São Paulo: Contexto, 2004.





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

SANTOS JUNIOR, N. T. A influência das histórias em quadrinhos no ensino da matemática: um saber fazer que permite a comunhão do paradidático com o didático numa busca insólita pela mudança da relação tecida entre a criança e esta ciência exata. 2011. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SANTOS, L. S. dos. A Geometria da escola e a utilização de história em quadrinhos nos anos finais do Ensino Fundamental. 2014. 118f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Faculdade de Educação. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

TESTONI, L. A. Um corpo que cai: as histórias em quadrinhos no Ensino de Física. 2004. 158f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

VERGUEIRO, W. C. S. (Org). **Como usar as histórias em quadrinhos em sala de aula**. 2. Ed. São Paulo: Contexto, 2005.v. 1. 157 p. QUEIRÓZ, E. **O crime do Padre Amaro**. 25. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2000.



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: UMA ANÁLISE DO CRIVO DE ERATÓSTENES COMO OBJETO DE APRENDIZAGEM

Paulo Henrique Rodrigues¹ Eliane Maria de Oliveira Araman²

Resumo

As pesquisas que versam sobre o uso da história da matemática como metodologia de ensino cresceram nos últimos anos. Além disso, com o advento das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), os Objetos de Aprendizagem (OA) tomam espaço no ensino de Matemática. Por conta disso, este trabalho tem como objetivo apresentar uma discussão a respeito do Crivo de Eratóstenes, que foi estudado, desenvolvido e adaptado como um Objeto de Aprendizagem para o ensino de números primos, possível de ser inserido na Educação Básica. O objeto foi aplicado no decorrer um curso de extensão oferecido pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Cornélio Procópio, sobre Lousa Digital Interativa para o ensino de Matemática. Primeiramente recorremos a uma fundamentação teórica que trata das potencialidades da História da Matemática no ensino de Matemática, uma breve abordagem a respeito da história do Crivo de Eratóstenes e do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino, mais especificamente do uso de Objetos de Aprendizagem. Como encaminhamento metodológico, após a aplicação do Objeto de Aprendizagem com os participantes do referido curso de extensão, eles responderam um questionário sobre tal objeto. As análises das respostas obtidas indicam que eles consideraram o objeto adequado para aplicação em sala de aula, salientando seus aspectos positivos e outros que poderiam ser aprimorados.

Palavras-chave: Educação Matemática; História da Matemática; Crivo de Eratóstenes; Objetos de Aprendizagem; TDIC.

Introdução

Este trabalho visa discutir alguns resultados de uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo relacionada à aplicação de um objeto de aprendizagem desenvolvido por um dos

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná. prodrigues@alunos.utfpr.edu.br

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná. elianearaman@utfpr.edu.br



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



autores deste trabalho, o qual trabalha o conceito de números primos por meio de um algoritmo desenvolvido por Eratóstenes de Cirene, no Egito Antigo.

As três primeiras seções trazem informações de cunho teórico sobre os principais aspectos que estão relacionados ao OA estudado. Na primeira seção, são apresentados pontos importantes sobre o uso da História da Matemática na Educação Matemática e do crescimento dessa área de estudo. A segunda seção traz informações históricas sobre o Crivo de Eratóstenes. A terceira seção mostra como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e os Objetos de Aprendizagem são relevantes para o ensino de Matemática.

Por fim, é apresentada a metodologia utilizada e a discussão dos resultados após a aplicação do Objeto de Aprendizagem em um curso oferecido por um projeto de extensão da UTFPR, campus Cornélio Procópio.

História da Matemática na Educação Matemática

A ideia da utilização da História da Matemática na Educação Matemática foi introduzida no meio acadêmico, por volta dos anos 1920, quando começaram a ser publicados artigos sobre o tema na revista americana "The Mathematics Teacher". Contudo, num ponto de vista ingênuo, alguns autores "acabam atribuindo à história um poder quase que mágico de modificar a atitude do aluno em relação à Matemática" (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 16).

A presença de textos históricos em livros de apoio ao professor que ensina matemática, no Brasil, conjectura-se que iniciou-se com a obra "Mathematica", de Cecil Thiré e Mello e Souza, datada de 1931 (MIGUEL; MIORIM, 2011).



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



No Brasil, o uso da História da Matemática torna-se sugestão oficial do novo modelo de ensino oferecido pelo Movimento da Escola Nova, através do Decreto nº 21241 de 4 de Abril de 1932. (MIGUEL; MIORIM, 2011).

Logo no início do desenvolvimento da ideia de usar História da Matemática como recurso metodológico, autores citam como principal argumento favorável a esse uso "despertar no jovem estudante o interesse." (THIRÉ; MELLO E SOUZA, 1931, p. XV). Para eles, usar História da Matemática teria papel motivador no processo de ensino e de aprendizagem. Outros argumentos pró e contra o uso da História da Matemática na Educação surgiram no decorrer dos anos, como apontaremos ainda nesta seção.

Na década de 80, surgem nos congressos internacionais de Educação Matemática "uma nova forma de conceber a história da matemática e explicitar suas potencialidades pedagógicas." (ARAMAN, 2011, p. 76). Até então, o uso da História da Matemática na Educação era defendido com o único argumento que era o de despertar o interesse no aluno, o de usá-la como elemento motivador. A partir deste período, discussões da relação da História da Matemática com o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática ficaram mais intensas e começaram a abranger um leque maior de possibilidades.

Uma dessas possibilidades surge por meio de uma experiência desenvolvida por Paulus Gerdes (apud MIGUEL; MIORIM, 2013, p. 25), que "propõe estratégias históricas para a construção de uma Matemática e de uma educação matemática emancipadoras, com base no estímulo à autoconfiança", fazendo com que a História da Matemática fique intimamente ligada com as questões da Etnomatemática, quebrando bloqueios psicológicos através do processo de inclusão social.

Essa questão da relação História da Matemática com a Etnomatemática pode ser vista no argumento de que "a história, juntamente com o enfoque da etnomatemática, auxiliam na



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



compreensão da matemática como uma criação humana, como uma manifestação cultural e social, como um conhecimento dinâmico que se desenvolve, também, em meio às questões sociais de cada época" (ARAMAN, 2011, p. 79).

Outro argumento utilizado é o de que estudar Matemática através dos fatos históricos é capaz de desmistifica-la, ou ainda evitar alguns equívocos "como o de que o conhecimento matemático é feito por alguns poucos gênios dotados, portanto restrito a uma minoria privilegiada" (ARAMAN, 2011, p. 82).

Contudo, há argumentos que problematizam o uso da História da Matemática, que na maior parte dos casos fazem menção "à ausência de literatura adequada, à natureza imprópria da literatura disponível, à história como um fator complicador, à ausência de sentido de progresso histórico". (MIGUEL; MIORIM, 2013, p. 63)

Esses argumentos citados não devem tornar inviável o uso da História da Matemática. Mesmo que existam essas dificuldades, como sugerem Miguel e Miorim (2013, p. 67), "somente essa iniciação escolar pedagogicamente adequada constitui a condição necessária, ainda que não suficiente, para a superação gradativa desses obstáculos".

Como apresentado nesta seção, existem inúmeras formas de usar a História da Matemática como recurso metodológico, como fator desmistificador e esclarecedor do conhecimento matemático. Para isso, é necessário que seja feito um preparo pedagógico das aulas, tal como produção de material adequado para dar suporte aos alunos, além de formação do professor no que diz respeito ao conhecimento metodológico, histórico e matemático.



Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



O Crivo de Eratóstenes

Eratóstenes (276 a. C. – 194 a. C.), de acordo com Boyer (1974), nascido em Cirene, dentre outras proficiências era matemático e astrônomo. Foi contemporâneo de Arquimedes e Aristarco. Ficou famoso por medir a circunferência da Terra, mas também deixou contribuições em diversas áreas da matemática. Ele desenvolveu um procedimento capaz de isolar os números primos que ficou conhecida como "crivo de Eratóstenes". O crivo consiste em

Com todos os números naturais dispostos em ordem, simplesmente são cancelados os números de dois em dois seguindo o dois, de três em três (na sequência de partida) seguindo o três, de cinco em cinco seguindo o cinco, e continua-se assim a cancelar cada n-ésimo número seguindo o número n. Os números restantes, de dois em diante, serão, é claro, primos. (BOYER, 1974, p. 117)

Em outras palavras, Eratóstenes sugere que eliminemos os números divisíveis por dois, três, cinco, sete, e assim por diante, até que sobrem apenas os números primos.

De fato, a escolha do Crivo para o desenvolvimento do objeto de aprendizagem tratado neste trabalho não foi arbitrária. Um dos principais motivos pelo qual optamos escolhê-lo foi a simplicidade com que o problema foi apresentado e resolvido por Eratóstenes e também por conta de números primos ser um "conceito matemático apresentado no 6º ano do Ensino Fundamental" (RIBEIRO; SCHERER; TOILLIER, 2014, p. 01), visando desconstruir o argumento de que o uso da História da Matemática é impróprio ou inviável na Educação Básica.

O uso do Crivo de Eratóstenes para introduzir os conceitos de números primos, múltiplos e divisores, acaba trilhando um caminho natural na construção do conhecimento matemático a partir de uma situação-problema real, de forma com que a História direcione as explicações dos conceitos citados acima.



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

 $/\!\!\!/$

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e os Objetos de Aprendizagem na Educação Matemática

O avanço da tecnologia e da comunicação na sociedade moderna favorece o surgimento de novos recursos para o ensino e para a aprendizagem. Em especial, o uso do computador como recurso didático para o ensino de Matemática é discutido por diversos educadores da área e faz com que isso se torne uma grande tendência metodológica (LANGNER, 2016).

Como qualquer outra tendência emergente, surgem especulações sobre os prós e contras de usar de fato as TDIC como ferramenta de ensino. O mal uso do computador, por exemplo, pode desfavorecer a aprendizagem do aluno. Isso ocorre se o aluno apenas operar a máquina sem precisar desenvolver o raciocínio matemático, ou seja, o computador fará a parte pesada e o aluno deixará de desenvolver a sua inteligência (BORBA; PENTEADO, 2012).

Outro problema que pode ser considerado é o preparo do professor para o desenvolvimento de recursos a serem aplicados com a mediação da tecnologia. Assim, o maior desafio para efetivar o uso das TDIC no ensino de Matemática é a capacitação dos professores. (LANGNER, 2016).

Na perspectiva de Borba e Penteado (2012, p. 17), "o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, analisar gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc". O ensino da Geometria, por exemplo, pode ser favorecido com o uso de softwares específicos, como o Geogebra, que possui ferramentas potentes para elucidar conceitos matemáticos.

As possibilidades que as TDIC trazem são incontáveis e dependem da criatividade do professor e dos recursos disponíveis, visto o surgimento de novas tecnologias como a Lousa Digital Interativa.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



O conceito de objeto de aprendizagem (OA) ganha significado com o uso das TDIC na educação, o que foi discutido anteriormente. Na maior parte das vezes eles são associados ao uso do computador e da *Internet* (AUDINO; NASCIMENTO, 2010). Afinal, o que são e para que servem os OA? Segundo, Audino e Nascimento (2010, p. 130):

Os objetos de aprendizagem podem ser encarados como materiais importantes no processo de ensino e aprendizagem, pois nos fornecem a capacidade de simular e animar fenômenos, entre outras características, assim como, reutilizá-los em vários outros ambientes de aprendizagem.

Atualmente, existem inúmeros repositórios que contém OA desenvolvidos por professores, pesquisadores e estudantes, cujo acesso é gratuito assim como a sua disponibilidade para *download*. Podemos citar alguns repositórios, como o Portal do Professor³ e o RIVED⁴, entre outros.

No ensino de Matemática, um objeto de aprendizagem pode ser visto como um meio de elucidar e demonstrar conceitos.

Encaminhamento Metodológico

Esta é uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo, que busca compreender o fenômeno estudado. A pesquisa qualitativa é caracterizada por ter como fonte de dados o próprio local natural onde se encontra o objeto de estudo, assim, esse tipo de pesquisa exige do pesquisador um trabalho de campo intensivo (LUDKE; ANDRÉ, 2013).

Autores destacam que os dados coletados numa pesquisa qualitativa são de cunho descritivo, onde não se espera respostas certas ou erradas, mas sim uma descrição da experiência vivida pela pessoa submetida ao processo (LUDKE; ANDRÉ, 2013).

-

³ Link para acesso: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=19559

⁴ Link para acesso: http://rived.mec.gov.br/



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Com isso, essa pesquisa foi realizada por meio da aplicação de um Objeto de Aprendizagem (OA), desenvolvido por um dos autores deste trabalho, em um curso de Lousa Digital Interativa oferecido por um projeto de extensão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Cornélio Procópio, para alunos da Licenciatura em Matemática.

Os alunos do curso operaram o OA, individualmente, nos computadores disponíveis no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) da universidade e na sequência foram orientados a responder o questionário que pode ser visto no Quadro 1.

Quadro 1: Questionário para coleta de dados.

1.	Você já teve aula de matemática na qual a Lousa Digital Interativa foi utilizada? Se sim, descreva como foi a aula.
2.	Você já teve aula de matemática na qual foi utilizado algum Objeto de Aprendizagem? Se sim, descreva como foi.
3.	O que você achou do Objeto de Aprendizagem trabalhado hoje no curso? (Por favor, descreva tanto os aspectos positivos quanto os negativos).
4.	Por meio desse Objeto de Aprendizagem, quais conteúdos matemáticos podem ser abordados pelo professor em sala de aula?
5.	Se você fosse docente de uma turma da Educação Básica, como utilizaria esse Objeto de Aprendizagem? (descreva a aula que daria com o OA)
6.	Você considera que o uso desse Objeto de Aprendizagem pode contribuir com a aprendizagem matemática? Em quais aspectos?
7.	Você já teve contato com a História da Matemática? Descreva de que maneira se deu este contato.
8.	As informações históricas presentes no Objeto de Aprendizagem contribuíram para a compreensão dos conceitos? Em que aspectos isso ocorreu?

Resultados e discussões

O questionário proposto visava buscar avaliações para o OA aplicado. Segue nos próximos parágrafos, uma descrição de cada pergunta proposta no questionário, de forma a



Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



estabelecer uma relação com os dados obtidos através dele. Todas as perguntas podem ser encontradas no Quadro 1 e são descritas na ordem em que aparecem.

As duas primeiras perguntas foram propostas com o objetivo de conhecer os envolvidos no processo em relação ao uso da Lousa Digital Interativa (LDI) e também de Objetos de Aprendizagem. Dos onze questionários respondidos, nove alunos afirmaram não terem contato com a LDI em aulas de matemática. Dois alunos responderam que já tiveram contato com a LDI.

Cursista 4: Já. O único problema foi que às vezes o professor faz com que o foco da aula seja a lousa, tornando assim um show pirotécnico.

Cursista 7: Sim, apenas na aula de tecnologia com a professora fulana.

A resposta do cursista 4, em destaque, mostra que a falta de cuidado do professor ao utilizar esse tipo de material, pode trazer o foco da aula exclusivamente para a LDI de fato e não para o conteúdo com o qual estava envolvido.

A terceira pergunta tinha como objetivo buscar uma avaliação geral do OA aplicado na aula. Três alunos entenderam que essa pergunta era referente à LDI e não sobre o OA a ser avaliado. Dessa forma, suas respostas se perderam do foco principal do questionário. No geral, foram dadas críticas e sugestões sobre como o objeto pode ser aprimorado para as próximas versões, como por exemplo:

Cursista 1: Bom, o vídeo é bem explicativo, pois ensina, de uma forma bem dinâmica, embora se um aluno não tem uma boa leitura acaba passando para outra página sem ele ter terminado de ler, mas se tiver uma animação junto com o texto ficaria mais fácil do aluno acompanhar a leitura.

Cursista 4: Ele é muito bom. Sério. Muito bom mesmo. Só achei que as vezes usa uma linguagem um pouco mais formal.

Cursista 5: [...] Acredito que o tempo que passa de uma fala a outra deveria ser mais longo.

O trabalho nas próximas versões do OA será feito a partir das sugestões obtidas nessa questão.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



O enfoque da quarta questão foi sobre os conteúdos matemáticos que o OA permitiria que fossem abordados pelo docente na sala de aula. Alguns alunos também confundiram essa pergunta como sendo sobre a LDI, contudo das onze respostas obtidas, quatro cursistas escreveram que o objeto envolveria o conceito de múltiplos, divisores e números primos.

Com o objetivo de colocar o aluno da Licenciatura em Matemática mais próximo da sua futura profissão, a quinta questão envolve os possíveis caminhos que o questionando tomaria para utilizar o OA apresentado numa aula da Educação Básica. Novamente, uma confusão aconteceu entre OA e LDI. Cinco alunos responderam, em relação ao OA, que ele poderia ser apresentado como um jogo, outros afirmaram que usariam para auxiliar os alunos na compreensão do conteúdo dos números primos.

Cursista 5: Apresentaria o AO como um jogo onde iriam conhecer os números primos, e uma forma prática para saber se o número é ou não primo e que isso poderia ser usado sempre, ou seja, não precisa decorar quais são os primos e sim aprender como saber se o número é ou não primo.

Cursista 6: Eu usaria este objeto de aprendizagem para auxiliar meus alunos a entender de maneira simples e objetiva, dentro de um contexto que eles entendam os conceitos básicos de números primos, múltiplos e divisores.

Cursista 10: Para o sistema de números primos apenas ensinaria os alunos a acessarem e deixaria que se divertissem (já que é autoexplicativo), se fosse algo mais complexo lhes daria uma breve explicação (na lousa mesmo) antes que o acessassem.

A sexta pergunta traz uma discussão sobre a opinião do questionando a respeito do uso do OA aplicado na contribuição da aprendizagem de matemática. Dos seis alunos que responderam sobre o uso do OA, quatro disseram que ele faria com que as aulas fugissem do método tradicional e dois disseram que o OA explicitaria o conceito de números primos, evitando que eles fossem memorizados.

Cursista 4: Com certeza. Pode fazer com que a matemática seja algo agradável para as crianças.

Cursista 5: Sim, pois o aluno estará aprendendo brincando, pois esse Objeto de Aprendizagem será considerado pelo aluno como um jogo, logo será divertido e diferente de uma aula comum de matemática.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Cursista 10: Sim, pois o contato do aluno com os números primos deixa de ser decorativo e ele passa a entender o motivo dos números serem primos.

A sétima pergunta entra no mesmo parâmetro das duas perguntas iniciais, porém agora com o enfoque voltado para a História da Matemática. Seis dos onze alunos que responderam a essa questão alegaram já terem contato com a História da Matemática.

Cursista 5: Sim, mas de forma breve e resumida. Professores já descreveram sobre alguns filósofos e matemáticos que deram início a raciocínios matemáticos, mas nada além disso.

Cursista 6: Sim, meu maior contato foi através dos livros que descrevem a importância da História da Matemática e a relação entre os fatos históricos e o uso dela para melhorar tudo que conhecemos hoje.

Cursista 9: Sim, fora da escola o contato se deu por meio de materiais que minha irmã utiliza nas aulas e na escola foi apenas na faculdade.

Dois alunos relacionaram a História da Matemática com a disciplina de História da Educação oferecida nos períodos iniciais do curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR-CP.

A última pergunta do questionário discute as informações históricas que foram colocadas no objeto de aprendizagem e se eles contribuíram para a compreensão dos conceitos trabalhados. Das onze respostas coletadas nessa questão, três foram negativas, seis foram positivas e as outras duas ficaram descontextualizadas, por não responderem sobre as informações históricas.

Das seis respostas positivas, dois alunos responderam apenas "sim". As outras quatro respostas foram justificadas, como nos exemplos a seguir.

Cursista 5: Sim, pois tivemos a oportunidade de saber quem criou e desenvolveu conceitos matemáticos, que muitas vezes não sabemos. Cursista 6: Sim, pois conta parte importante da história, cita fatos, autores e pensadores e usa o contexto para introduzir o assunto proposto.

As respostas negativas, um aluno respondeu apenas "não". As outras duas respostas tiveram as seguintes justificativas.

Cursista 2: Não. Foi só o começo da história da matemática, não ajudou a entender os conceitos.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Cursista 9: Não, pois os conceitos históricos são sobre quem inventou o crivo e não sobre o crivo, mas permitiu situar em que época ocorreu a invenção do crivo.

Considerações finais

O curso de Lousa Digital Interativa oferecido procura preparar o futuro professor de Matemática para o uso das TDIC. Vale ressaltar a importância dessa formação no curso de Licenciatura em Matemática, visando proporcionar uma conhecimentos para o uso das TDIC de forma a habilitá-los para usar este tipo de material quando forem ministrar as suas aulas na educação básica, uma vez que eles relataram não terem tido contato com esse tipo de tecnologia enquanto alunos do ensino básico.

As respostas obtidas via questionário foram positivas. Os cursistas responderam sobre o fato de o objeto poder evitar a memorização do conceito, sobre fugir da mesmice das aulas tradicionais e também sobre chamar a atenção do aluno.

Com relação à História da Matemática, alguns alunos disseram ter contato com ela, ainda que inicial, mas que tal contato se deu na faculdade e não na Educação Básica. Ressaltaram que a abordagem histórica presente no OA foi interessante, entretanto obtivemos algumas respostas as quais os alunos disseram que as informações históricas não contribuíram para a compreensão do conceito, apenas para situar a época e o autor que desenvolveu o Crivo. Tal entendimento pode ser explicado pelo fato de alguns terem compreendido que a parte histórica do OA era apenas as informações iniciais que constavam no objeto. Assim, esclarecemos que o Crivo elaborado por Eratóstenes por si só é um procedimento histórico. Dessa forma, vamos analisar uma forma de tornar essa questão mais evidente no OA.

Além disso, todas as informações obtidas nesta pesquisa serão utilizadas para o aprimoramento do objeto de aprendizagem aplicado.



Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Agradecimentos: Os autores agradecem a UTFPR pelo apoio financeiro recebido no desenvolvimento deste trabalho.

Referências

ARAMAN, E. M. O. Contribuições da história da matemática para a construção dos saberes do professor de matemática. 2011. 238 f. Tese (Doutorado em Ensino de Matemática) — Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2011.

AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. Objetos de Aprendizagem — Diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**, [S. 1.], v. 5, n. 10, fev. 2012. ISSN 1809-5747. Disponível em: https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1620/1468>. Acesso em: 28 Abr. 2017.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.

LANGNER, A. Uma abordagem para o ensino de funções polinomiais de grau maior que dois com auxílio do software graphmatica. 2016. 174 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio. 2016.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: E. P. U. 2013.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática:** propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

RIBEIRO, D. M.; SCHERER, A. C. S.; TOILLIER, J. S. Números Primos e Suas Histórias In: XII ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII, 2014, Campo Mourão. **Anais**... Campo Mourão: Universidade Estadual do Paraná, 2014.

THIRÉ, C.; MELLO E SOUZA, J. C. **Mathemática**: 1° e 2° anos. 1ª edição. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1931.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



O USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Renata Aparecida Rossieri¹
Alcides Goya²

Resumo

Este trabalho apresenta uma sequência didática como metodologia para o ensino de Química Orgânica na Educação de Jovens e adultos-EJA, utilizando o tema corantes naturais, com o intuito de despertar nos alunos o interesse pela química e o gosto pela pesquisa, além de proporcionar a construção e reconstrução de conceitos químicos e científicos. A sequência didática investigativa seguiu os três momentos pedagógicos de Delizoicov. Foi dado um destaque especial ao segundo momento pedagógico, organização do conhecimento, no qual os alunos desenvolveram experimentos investigativos de luz e cor, onde eles desvendaram os fenômenos de absorção e reflexão da luz e sua relação com as cores. Ainda dentro do segundo momento pedagógico, os alunos realizaram a extração de corantes e fizeram uma pesquisa sobre a obtenção, fórmula estrutural, tipos de ligação e função orgânica dos corantes extraídos. Os resultados dessa pesquisa foram coletados pelos questionários aplicados antes e depois da sequência didática. Nesse trabalho foram analisados respostas de três estudantes que responderam aos dois questionários, por meio das aprendizagens de Ausubel. Os resultados mostram indícios de saberes que propiciam os conhecimentos de formação das cores, de métodos de extração, constituição, funções orgânicas oxigenadas, estruturas e propriedades dos corantes existentes em alguns alimentos.

Palavras-chave: Química orgânica, Ensino de Química, Corantes.

Introdução

As práticas pedagógicas nos diferentes contextos em que a escola está inserida devem ser pensadas e desenvolvidas com o propósito de promoverem o aprendizado, compreensão e interesse dos alunos pelos conteúdos (DEL PINO et al, 2013). Na modalidade de ensino de

-

¹UTFPR – Londrina. rossieri@hotmail.com.

² UTFPR – Londrina. alcidesgoya@hotmail.com.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



educação de jovens e adultos essas práticas pedagógicas devem estar inseridas no contexto cotidiano, pois os alunos dessa modalidade chegam a escola com uma grande bagagem de experiências pessoais, como expõe as Diretrizes Estaduais do Paraná para a EJA (2006):

Esses educandos trazem uma bagagem de conhecimentos de outras instâncias sociais, visto que a escola não é o único espaço de produção e socialização dos saberes. Essas experiências de vida são significativas e devem ser consideradas na elaboração do currículo escolar, o qual tem uma metodologia diferenciada porque apresenta características distintas do ensino regular (DCE, 2006, pág. 30)

É comum, no entanto, nos depararmos com situações relacionadas à motivação dos alunos em relação ao aprendizado e as dificuldades que os mesmos apresentam para entender os conceitos de química. Quando pensamos nos obstáculos que interferem no sucesso da aprendizagem, alguns estudos apontam que, mais do que as outras ciências, a química tem uma linguagem caracterizada como esotérica, que é decorrente da quantidade de nomes, símbolos e fórmulas que fazem parte dos conteúdos dessa disciplina (CHASSOT, 1995). Essas características como sabemos são importantes e necessárias, porém podem contribuir para tornar o ensino de química distante e pouco significativo para as situações reais vivenciadas pelo aluno e consequentemente fazem com que os estudantes percam o interesse pela disciplina.

Nesse sentido, é necessário que os alunos estejam convencidos da necessidade de aprender química. É preciso que os alunos sejam motivados por meio de estratégias que vinculem o ensino de química com situações que fazem parte do seu dia a dia, propiciando uma interpretação e compreensão do mundo.

Durante o ensino da química orgânica, os diversos arranjos das moléculas são estudados desde a parte de constituição e caracterização das diferentes funções, na isomeria, nas propriedades físico-químicas e nas reações características destes grupos. Em muitas situações, a abordagem destes temas em sala de aula vem sendo considerada pelos alunos um assunto complexo, na qual os mesmos não conseguem enxergar os compostos e nem o seu uso.



Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Sob este ponto de vista, o ensino de Química para estudantes no ensino médio ou na EJA médio, sempre se constituiu em um grande desafio para os educadores, principalmente nas escolas públicas (DELIZOIKOV et al; 2002). Partindo dessa perspectiva, este trabalho procura inserir uma metodologia de ensino por meio de uma sequência didática para o ensino de química orgânica utilizando conhecimentos acerca de corantes, tendo em vista a possibilidade de relação entre o conhecimento químico e a realidade dos educandos.

O Ensino de Química

O ensino de Ciências e particularmente o ensino de Química nos dias atuais ainda sofre com as consequências de um ensino com abordagens tradicionais, onde o aluno é levado a decorar, regras, nomes e fórmulas e é considerado apenas como receptor de informações. (GOUVEA, 1987).

Se partirmos dos ensinamentos de Freire (2001), que propõe que ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para sua produção ou sua construção, a educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de modo correlato, estimular o uso total da inteligência geral (MORIN, 2003), há uma necessidade inerente em se fazer diferente o processo de ensino e aprendizagem nas ciências naturais. Assim, de acordo com a perspectiva atual, fazer ciência é despertar no indivíduo à capacidade de pensar, de questionar sobre os acontecimentos já adquiridos, levando-o a relação teoria e prática. (GOUVEA, 1987). E que por meio dessa relação o aluno possa colaborar e agir como cidadão.

Experimentação Investigativa



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



O ensino por meio de atividades experimentais no Ensino de Ciências pode ser um caminho viável para a melhoria do ensino. Entretanto se mal utilizada pode confundir os conceitos e desanimar os alunos. A forma como a experimentação será utilizada em sala de aula dependerá do conhecimento e habilidade do professor em conduzir as atividades.

Uma forma eficaz de condução das atividades é por meio da experimentação investigativa, ou mais especificamente o experimento investigativo, que segundo Campo e Nigro (1999), são as atividades práticas que exigem grande atividade do aluno durante sua execução. Exige discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las. O aluno percorre um ciclo investigativo.

Ou ainda, segundo Carvalho (2013), que quando fala do problema experimental apresenta a ideia de ações desenvolvidas por professores e alunos que envolvem as seguintes etapas: etapa de distribuição do material e proposição do problema pelo professor; etapa da resolução do problema pelos alunos; etapa de sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos e etapa do escrever e desenhar.

A experimentação investigativa, torna-se um caminho produtivo para a construção de conhecimentos, visto que o aluno necessita interpretar os fenômenos científicos, partindo do senso comum e chegando no saber sistematizado, tendo como apoio o professor, que com seu papel de mediador orienta e conduz à um nível mais elevado de entendimento.

Como citado os experimentos ou atividades investigativas podem se basear em vários passos. Porém, neste trabalho foi utilizado os passos investigativos de Laburú (2003) para os experimentos que compõe a sequência didática, sendo eles: I. Fenômeno: o professor apresenta em detalhes o fenômeno a ser estudado e o equipamento a ser trabalhado, buscando dirimir as dúvidas sob ambos os aspectos; II. Problema: o professor propõe o problema a ser estudado;



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



III. Hipóteses: tentativa de superar o problema indagado; IV. Plano de Trabalho: esta etapa dedica-se a execução do experimento, a tomada de decisões do aluno mediante os passos que deverão ser tomados para testar as hipóteses e resolver o problema; V. Análise: é nessa etapa que as hipóteses levantadas e a execução do experimento são transpostos em dados e esses devem ser analisados para realmente poder responder o problema inicial; VI. Conclusão: é um momento da aula onde o professor propõe uma série de questões escritas para que os estudantes pensem, reflitam e dêem mais atenção à prática realizada.

A experimentação problematizadora tem maior potencial didático quando é baseada nos três momentos pedagógicos que Delizoicov (2005) propôs para o ensino de Ciências a partir das ideias Freirianas para o ensino informal. Segundo estas ideias o ensino deve partir de temas geradores que emergem do contexto de vida dos alunos, e, diante de um problema a ser resolvido, requer a comunicação, o questionamento, a valorização dos saberes prévios, para articular a abordagem conceitual e temática, na qual o aluno dever ser capaz de responder a questão inicial, compreender e resolver situações que se apresentem em novos contextos, resultando numa aprendizagem com significação e relevância social.

Metodologia

A metodologia abordada neste trabalho buscou pressuposto na pesquisa bibliográfica/descritiva, de campo, analítica com abordagem qualitativa. De acordo com Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Para tanto utilizou-se da pesquisa bibliográfica:



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

A abordagem qualitativa na pesquisa bibliográfica não se desvincula da pesquisa descritiva, já que há a descrição dos envolvidos na pesquisa e suas relações com os conceitos pesquisados, e na de campo, já que inseridos num contexto escolar, buscou-se os dados para analise, assim segundo Triviños (1947), a pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade, que se faz como um dos focos desse trabalho.

E ainda, a pesquisa será de caráter analítico pois o rigor vai além da descrição, analisando e explicando os fatos e acontecimentos, mensurando as relações das variáveis da pesquisa.

Para tanto foi aplicado um questionário inicial com abordagem conceitual acerca do tema corantes em seus aspectos físicos, químicos e biológicos. Esse primeiro questionário foi um suporte para o desenvolvimento da sequência didática, situando o professor na mediação dos conteúdos. Ao final da aplicação da sequência didática o questionário foi novamente aplicado, sendo um meio para averiguar os avanços dos alunos após o desenvolvimento da sequência. Para a análise desses questionários utilizou-se das aprendizagens de Ausubel (2003), sendo elas a aprendizagem representacional (R), a aprendizagem conceitual (C) e a aprendizagem proposicional (P), e neste trabalho uma categoria foi inclusa para os questionamentos que não apresentaram resposta ou respostas que não se encaixam nas aprendizagens citadas, sendo esta a aprendizagem nula (N).



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



As atividades propostas foram realizadas no mês de maio de 2016 com um grupo de alunos matriculados na Educação de Jovens e Adultos – EJA de uma escola estadual do Norte do Paraná, sendo que as atividades ocorreram durante as aulas regulares e fizeram parte da avaliação do curso.

Análise de Dados

Para um melhor entendimento e apreciação da aprendizagem dos alunos no decorrer da sequência didática, as questões foram categorizadas de acordo com os tipos de aprendizagem por recepção significativa de Ausubel (2003), sendo elas a aprendizagem representacional (R), a aprendizagem conceitual (C) e a aprendizagem proposicional (P), e neste trabalho uma categoria foi inclusa para os questionamentos que não apresentaram resposta ou respostas que não se encaixam nas aprendizagens citadas, sendo esta a aprendizagem nula (N).

A primeira questão Q1, que questionava o entendimento do conceito de cor pela área do conhecimento Arte, inicialmente os alunos já apresentavam uma aprendizagem conceitual, pois esse é um assunto abordado no ensino fundamental. No questionário final pode-se notar que um aluno A1 passou de uma aprendizagem conceitual para uma proposicional e os outros alunos mantiveram-se na aprendizagem conceitual mesmo que com melhoras no nível das respostas.

A segunda questão Q2, indagava o conceito de cor para a ciência, seja ela física, química ou biológica. No questionário inicial somente um aluno apresentou resposta considerada como aprendizagem representacional, os outros obtiveram aprendizagem nula. Após a aplicação da sequência didática, todos elevaram seu nível de aprendizagem passando de nula para representacional ou conceitual e o A1 de representacional para conceitual.

Em seguida, na terceira questão Q3, foi perguntado o entendimento acerca de corantes naturais e pedia-se exemplos de tais corantes. No questionário inicial, os alunos apresentaram



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



aprendizagens representacionais e conceituais, após a intervenção da sequência didática todos apresentaram aprendizagem conceitual.

A questão quatro Q4, fazia menção ao entendimento de corantes artificiais e também pedia exemplificação. Curiosamente nesta questão o aluno A2 passou de uma aprendizagem representacional para uma nula, o que pode ser um indício de um ponto que necessite de melhoramento para uma nova aplicação da sequência didática.

Para a questão cinco Q5 ser respondida era necessário que os alunos fizessem a relação dos corantes com os alimentos que utiliza-se diariamente. Os alunos A1 e A2 passaram de uma aprendizagem nula para uma aprendizagem conceitual, entretanto o aluno A3 não respondeu a questão no questionário final, levantando inúmeras hipóteses do porquê.

A questão seis Q6, devido sua subjetividade, pois pedia exemplos de corantes usados pelos alunos, manteve-se a aprendizagem representacional tanto no questionário inicial como no questionário final.

Já a questão sete Q7, que pedia a relação da química com os corantes citados na Q6, os alunos apresentaram bastante dificuldade. Assim ou mantiveram a aprendizagem inicial ou deixaram de responder a questão.

A questão oito Q8, os alunos precisavam descrever uma extração de corantes. O processo de extração de substâncias é algo comum no dia a dia dos alunos, principalmente da EJA, entretanto um aluno A3 não respondeu essa questão no questionário inicial nem no questionário final, os outros responderam e passaram de nível de aprendizagem, sendo que o A1 atingiu a aprendizagem proposicional.

A última questão, a Q9 era a questão que trazia os conhecimentos de funções orgânicas. Questionava o reconhecimento de funções orgânicas na estrutura do corante carmim.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Inicialmente nenhum aluno identificou nenhuma função, depois da aplicação da sequência didática todos os alunos reconheceram duas de quatro funções apresentadas.

No quadro abaixo segue um resumo da evolução das aprendizagens dos três alunos aqui analisados.

Quadro 1																		
Aluno	Q1		Q2		Q3		Q4		Q5		Q6		Q7		Q8		Q9	
	ı	F	ı	F	ı	F	ı	F	ı	F	Ι	F	ı	F	1	F	I	F
A1	С	Р	R	С	С	С	R	R	Ν	С	R	R	R	R	R	Р	Ν	R
A2	С	С	N	Р	R	С	R	N	N	С	R	R	N	N	R	С	Ν	R
A3	С	С	Ν	С	R	С	Ν	С	R	Ν	R	R	R	N	N	N	Ν	R

De acordo com as aprendizagens de Ausubel (2003), é importante que o aluno chegue a aprendizagem proposicional, onde representações e conceitos são identificados numa proposição. Na sequência analisada, apesar dos alunos não alcançarem em todas as questões esse tipo de aprendizagem, na maioria dos casos houve passagem de níveis mais fáceis para níveis com maior complexidade, tornando a sequência didática um modo viável de organização do processo de ensino.

4 Conclusão

A proposta dessa metodologia de ensino se constituiu como um recurso capaz de promover uma maior participação de temas geradores do cotidiano no ensino de Química, colaborando para a motivação e estímulo dos alunos. Observa-se que os alunos, mesmo tendo apresentado dificuldades de aprendizagem nos conteúdos estudados, apresentaram melhoras nos índices de aprendizagem. Levando em consideração o níveis de aprendizagem de Ausubel (2003) houve melhora no entendimento dos conceitos propostos. Ainda pode-se notar que os alunos sentiram-se motivados e participaram ativamente das atividades planejadas na sequência, principalmente dos experimentos investigativos, o que contribuiu para um maior engajamento da turma no



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



desenvolvimento da sequência didática. E com o uso de uma temática próxima do cotidiano dos alunos, eles puderam perceber um pouco do papel da Química no desenvolvimento da sociedade.

5 Referências

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma perspectiva Cognitiva. Grafo. 1º edição, 2003.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CHASSOT, A. I. Para que(m) é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de química) mais crítico. Canoas. RS: ULBRA, 1995.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: Pietrocola, M. (Org.). **Ensino de Física:** Conteúdo, Metodologia e Epistemologia em uma Concepção Integradora. Florianópolis: UFSC, p. 1-13, 2005.

DEL PINO, J.C et al. Estudo de Caso: uma proposta para abordagem de funções da Química Orgânica no Ensino Médio. R. B. E. C. T., vol 6, núm. 2, mai-ago. 2013.

FREIRE, A. M. A. A pedagogia da libertação em Paulo Freire. São Paulo: Unesp, 2001, 330p.



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GOUVEIA, J T. (1987). Relação teoria e prática no ensino de Ciências do 1 e 2 graus. Londrina, UEL. (Monografia apresentada ao curso de especialização do ensino superior).

LABURÚ, C.E. Problemas abertos e seus problemas no laboratório de física: uma alternativa dialética que passa pelo discurso multivocal e univocal. Investigações em Ensino de Ciências – V8 (3) pp. 231-256, 2003.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128p.

PARANÁ. Secretaria Estadual de Educação - SEED, **Diretrizes Curriculares da Educação** de Jovens e Adultos - EJA, 2006.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



A PROPOSTA DE UMA WEBQUEST COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE **QUÍMICA**

Samila Jacinto¹

Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha ²

Resumo

O presente trabalho tem por finalidade propor a WebQuest como uma TIC afim de propiciar a um grupo de estudantes do terceiro ano do ensino médio o estudo da osmometria uma das propriedades coligativas para o ensino de Química. Neste sentido, a WebQuest se configura como uma ferramenta educacional baseada em investigações na internet podendo ser desenvolvida por um grupo de professores ou individualmente. A WebQuest elaborada pelas autoras foi estruturada por meio dos princípios dos autores que a conceberam Bernie Dodge e Tom March. A organização se deu por meio dos oito elementos fundamentais: Apresentação, introdução, tarefas, processo, recursos, avaliação, conclusão e créditos. Utilizou-se a plataforma Wix.com para a construção da página, Wix é um construtor de site online (http://pt.wix.com) gratuito de alta qualidade, totalmente personalizado e de fácil administração. A WebQuest elaborada contempla o assunto de propriedades coligativas mais especificamente Osmometria que está incluso pela DCE de Química dentro do conteúdo estruturante de matéria e sua natureza e incorporado ao conteúdo básico de soluções. Deste modo, pretende-se aplicar a WebQuest desenvolvida a uma turma de estudantes que cursam o terceiro ano do ensino médio no Instituto Federal do Paraná (IFPR) campus Londrina, com duração de três horas aula no período contraturno. Entende-se que a utilização deste ambiente virtual poderá contribuir para aprendizagem dos conceitos de Osmometria.

Palavras-chave: WebQuest; Proposta; Ensino de Química.

Introdução

¹UTFPR - Londrina. samila jacinto@hotmail.com.

² UTFPR - Londrina. zenaiderocha@utfpr.edu.br.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



As novas tecnologias estão presentes em todos os setores da sociedade inserindo-se cotidianamente na vida das pessoas, a eclosão destas tem marcado com êxito o século XXI, seja pela automatização dos processos industriais, desenvolvimento da medicina, melhoramento genético, utilização de caixas eletrônicos, desenvolvimento de novas funções aos aparelhos celulares, ampliação da velocidade e aquisição da internet, e o estreitamento das fronteiras pela ascensão das redes sociais (Facebook, Twitter, Messenger, Instagram e tantas outras) e sites (youtube) o que tem alargado o acesso da população à informação.

Tomando-se por base que a escola é uma instituição social e, portanto não está alheia a modernização, a utilização das chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) assumiram um papel importante no ambiente escolar.

Para Belloni (2005, p. 21) as TICs são:

(...) o resultado da fusão de três grandes vertentes técnicas: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas. (...) vão desde as "casas ou automóveis inteligentes" até os "andróides reais e virtuais para finalidades diversas, incluindo toda a diversidade de jogos online".

As TICs empregadas na educação podem abarcar diversos recursos como periódicos eletrônicos, projetor multimídia, internet (chats, e-mail, blogs), celular, software, hipertexto, CD- ROM e TV-pen-drive. Assim torna-se imprescindível que os educadores tenham domínio destas ferramentas para então aplicá-las na esfera escolar (GIORDAN, 2008; VALENTE, 1999).

Por outro lado, entende-se que o professor ao utilizar as TICs para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem seja capaz de aguçar a criticidade e despertar a curiosidade dos educandos ao mediar as informações adquiridas pelos estudantes durante as buscas de textos, artigos periódicos, blogs entre outros na internet e também os conhecimentos prévios trazidos pelo indivíduo, com a intenção de resolver qualquer problema elencado previamente pelo professor, para que ao final da experiência o educando possa ter participado



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



ativamente da construção do próprio conhecimento científico por meio da intervenção do professor.

Para Morais e Paiva (2010) "a utilização da Internet tem reconhecidas potencialidades para o ensino das Ciências, em geral, e para o ensino da Química, em particular". Pois, o fácil acesso as vastas informações que tanto o professor quanto o educando tem atualmente possibilita a articulação entre os conteúdos curriculares e as aplicações envolvendo-os ativamente na compreensão do modo como a Ciência evolui (MORAIS e PAIVA, 2010).

Deste modo, este trabalho tem por finalidade propor a *WebQuest* como uma TIC a fim de propiciar a um grupo de estudantes do terceiro ano do ensino médio o estudo das propriedades coligativas para o ensino de Química.

Caracterização da WebQuest

A WebQuest é uma ferramenta educacional baseada em investigações na internet concebida por Bernie Dodge e Tom March, na Universidade Estadual de São Diego em 1995 (NETO, 2010).

De acordo com Araújo (2005, p. 27):

A *WebQuest* é a aplicação de uma estratégia de aprendizagem por uma descoberta guiada por um processo de trabalho desenvolvido por alunos utilizando a Web. É um modelo de aprendizagem extremamente simples e rico para proporcionar o uso educativo da internet. Baseado na aprendizagem cooperativa é um processo de investigação para aprender.

A *WebQuest* pode ser desenvolvida por um grupo de professores ou individualmente. Cabe destacar que a *WebQuest* segue um modelo (Dodge, 1997), a organização se dá por meio de seis elementos fundamentais: Introdução, tarefas, processo, recursos, avaliação e conclusão (CARNEIRO, 2014).



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Apesar disso, recomenda-se proceder ao primeiro elemento fundamental, introdução, com uma breve apresentação aos estudantes primeiramente a respeito do que se trata esse recurso e o que lhes serão revelados durante a aplicação dessa ferramenta. Compete ao professor desenvolver a *WebQuest* com imagens e vídeos de boa qualidade, utilizar de recursos que trabalhem o imaginativo do aluno para que o mesmo tenha interesse em embarcar nesta aventura (CARNEIRO, 2014).

Introdução: A temática pode ser integrada por meio de uma problemática e ou uma conversa, incentivando e engajando os alunos para a próxima etapa (CARVALHO, 2002).

Tarefa: Compreende a etapa mais relevante de uma *WebQuest* (DODGE, 1999). Pois, é o momento em que o aluno irá realizar as buscas investigativas superando a fácil compreensão para concluir as atividades. Assim, Dodge (1999), sugere algumas tarefas como: Redigir o que leu, compilação de dados, mistério (papel de detetive), jornalismo (papel de repórter), criar um produto ou planear um ação, produtos criativos (criar uma história, poema, canção, um pôster, uma pintura), criar consenso, persuasão (ponto de vista a apresentar, por exemplo, na câmara; escrever uma carta, um editorial entre outras.

Processo: O professor mediador poderá delimitar as atividades que cada componente do grupo de alunos irá desenvolver e orientá-los a compartilhar as informações filtradas por eles com os demais colegas, com o objetivo de levantar discussões e reflexões acerca da temática (PAIVA e MORAIS, 2010).

Recursos: São os meios dos quais o professor poderá disponibilizar para os alunos resolverem o problema, podendo ser links, páginas da web, simuladores, vídeos e até materiais impressos. Sugere-se verificar à qualidade e quantidade dos recursos a serem utilizados (MORAIS e PAIVA, 2010; CARNEIRO, 2014).



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Avaliação: menciona qual a metodologia empregada para analisar a aprendizagem dos alunos, sendo necessário esclarecer se a avaliação será individual ou em grupo e incluir os parâmetros qualitativos e quantitativos da avaliação (CARNEIRO, 2014).

Conclusão: apresenta-se como momento favorável para o professor descrever as experiências conquistadas pelos estudantes durante o desenvolvimento da *WebQuest*, bem como os aspectos relevantes da aplicação da mesma (MORAIS e PAIVA, 2010).

A elaboração da WebQuest "Osmometria"

A WebQuest desenvolvida pelas autoras foi estruturada por meio dos princípios dos autores que a conceberam Bernie Dodge e Tom March.

Utilizou-se a plataforma Wix.com para a construção da página, Wix é um construtor de site online (http://pt.wix.com) gratuito de alta qualidade, totalmente personalizado e de fácil administração.

A página da *WebQuest* encontra-se disponível online no seguinte endereço eletrônico: https://samilajacinto.wixsite.com/meusite-1, e como apêndice (1). A WebQuest foi elaborada respeitando às respectivas etapas



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017





Figura 1 – Etapas de desenvolvimento da WebQuest percorridas pelas pesquisadoras Fonte: Autoras (2017).

A WebQuest elaborada contempla o assunto de propriedades coligativas mais especificamente Osmometria que está incluso pela DCE de Química dentro do conteúdo estruturante de matéria e sua natureza e incorporado ao conteúdo básico de soluções.

Apesar das propriedades coligativas esclarecerem as alterações sofridas em propriedades dos solventes quando a eles são adicionados solutos, podendo ser explorado de modo interdisciplinar por explicar, por exemplo, as diferentes taxas de evaporação dos rios, lagos e mares, nos efeitos biológicos da presença de microorganismos em diferentes meios líquidos, na relação da pressão atmosférica na vaporização da água e outras tantas possibilidades de abordagem desse conteúdo químico, os professores optam por não trabalhar este conteúdo no ensino médio (PARANÁ, 2008).

Deste modo, pretende-se aplicar a *WebQuest* desenvolvida a uma turma de estudantes do terceiro ano do ensino médio do Instituto Federal do Paraná (IFPR) campus Londrina, com duração de 3 horas aula no período contraturno.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Considerações finais

Entende-se que a utilização deste ambiente virtual poderá contribuir para aprendizagem dos conceitos de Osmometria a um grupo de estudantes do terceiro ano do ensino médio.

A utilização da *WebQuest* como ferramenta educacional pode apresentar-se relevante durante o processo de ensino e aprendizagem, pois possibilitará o estudante a participar da construção do conhecimento e ainda poderá contribuir de modo potencial para a formação dos professores, visto que o recurso será disponibilizado gratuitamente online para que possa ser tomado por base por outros professores que buscam utilizar desta TIC em sala de aula com o objetivo de melhora sua prática pedagógica.

Referências

ARAÚJO, R. Contribuição da Metodologia WebQuest no processo de letramento dos alunos nas séries iniciais no ensino fundamental. In L. Mercado, Vivências com aprendizagem na internet, 2005. (p. 11-46). Maceió-Alagoas: EDUFAL- Editora da Universidade Federal de Alagoas.

BELLONI, Maria Luiza. O que é mídia-educação. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

CARNEIRO, R. J. D. A **WebQuest na aula de Estudo do Meio: Um estudo de caso com alunos do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico**. 2014. 132 f. Dissertação, Universidade do Porto. Porto. 2014.

CARVALHO, A. A. A. WebQuest: um Desafio para Professores e para Alunos, 2002. Disponível em: < http://webs.ie.uminho.pt/aac/webquest/>. Acesso em: 16 de mai. 2017.

GIORDAN, M. Computadores e linguagens nas aulas de Ciências. Ijuí: Ed. da Unijuí, 2008.

MORAIS, C., PAIVA, J. (2010). **WebQuests: incremento pedagógico da Internet no ensino da Química**. In: SOCIEDADE PORTUGUESA DA QUÍMICA, (p. 55-58).

NETO, A. O Uso das TIC nas Escolas do 1.º Ciclo do Ensino Básico do Distrito de Bragrança. 2010. 123 pg. Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico de Bragança. 2010.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica Química**. Curitiba-PR, 2008.



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



VALENTE, J. A. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: NIED/UNICAMP, 1999.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Apêndice 1 - As páginas da WebQuest "Osmometria"





Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)

De acordo com Belloni (2005, p. 21) as TICs são: (...) o resultado da fusão de três grandes vertentes técnicas: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas. (...) vão desde as "casas ou automóveis inteligentes" até os "andróides reais e virtuais para finalidades diversas, incluindo toda a diversidade de jogos online". As TICs empregadas na educação podem abarcar diversos recursos como periódicos eletrônicos, projetor multimídia, intermet (chats, e-mail, blogs, WebQuest), celular, software, hipertexto, CD-ROM e TV-pen-drive.

WebQuest

Conceito de WebQuest

A WebQuest é uma ferramenta educacional baseada em investigações na internet concebida por Bernie Dodge e Tom March, na Universidade Estadual de São Diego em 1996 (NETO, 2010).

De acordo com Araújo (2005, p. 27): A WebQuest é a aplicação de uma estratégia de aprendizagem por uma descoberta guiado por um processo de trabalho desenvolvido por alunos utilizando a Web. É um modelo de aprendizagem extremamente simples e rico para proporcionar o uso educativo da internet. Baseado na aprendizagem cooperativa é um processo de investigação nara aprender

Cabe destacar que a WebQuest segue um modelo (Dodge, 1997), a organização se dá por meio de seis elementos fundamentais: Introdução, tarefas, processo, recursos, confinede a constitute.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



WebQuest – entrevista com Bernie Dodge



Nossas Aulas

Aulas gratuitas de Química para o ensino médio e técnico, apresentadas a disciplina de estágio supervisionado IV pela orientanda Samila Jacinto no curso de Licenciatura Química da instituição de ensino UTFPR - Londrina, sob a orientação da prof Drê Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha e supervisão do prof Mc® Jeferson Sussumu Hachiya.

Horário

Terça - feira 9:15 às 12:30 Sexta ferira : 14:00 às 16:00

E mail: samila_jacinto@hotmail.com





Você certamente já comeu carne seca com abóbora ou algum doce em compota, mas qual a Química presente no processo de obtenção desses produtos?



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017







Na época das grandes navegações, algumas técnicas foram fundamentais para a sobrevivência e o sucesso das expedições. Tripulações inteiras morriam por falta de alimentos ou pelo péssimo estado de conservação destes. O aprimoramento e a descoberta de novas técnicas foram fundamentais para que expedições alcançassem seus objetivos. Nessa mesma época, muitos alimentos que eram típicos de determinadas regiões foram disseminados pelo mundo. Essa troca resultou no aparecimento de regiões onde determinados alímentos eram produzidos de maneira mais eficiente. A multiplicação dos meios de transporte (que possibilitou o grande intercâmbio de alimentos) e o avanço da tecnologia na área agrícola e na pecuária levaram ao aumento da produção de alimentos. Surge, então, uma necessidade de conservação mais eficiente já que o produto viajaria para regiões cada vez mais distantes. Os tropeiros utilizavam a salga das suas caças para o transporte em um clima muito (MEIRELLES; DIONYSIO,

Mas, por que utilizaram o sal? Quais são as propriedades apresentadas por este que asseguraram o sucesso da técnica? Reflita e discuta com os colegas.

Vamos aprender um pouco mais sobre isto?







Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017





VAMOS INVESTIGAR A QUÍMICA POR TRÁS DA CARNE SECA E DOS DOCES EM COMPOTAS?

Para isso será necessário que realizem o seguinte experimento investigativo:

Materiais

- 4 ovos de galinha por grupo;
- 3 Béqueres de vidro (250 mL);
- Açúcar, água e vinagre;
- · espátula ou colher;
- caneta vidraria.

Metodologia

 Primeiramente a turma deverá se organizar em grupos de cinco pessoas, após poderão dar inicio a metodologia;

Primeira etapa:

- Mergulhar cada ovo em um béquer contendo vinagre, é importante que o volume de vinagra seja o suficiente para submergir o ovo, deixar repousar por 24 horas;
- Os estudantes deverão observar e descrever como se sucede está etapa, ou seja, se ocorre e quais as alterações sofridas pelo ovo quando deixado na solução de vinagre, após os primeiros minutos, algumas horas depois e por fim após as 24 horas;

Segunda etapa:

 Retirar os ovos da solução de vinagre e acrescenta-los a outros béqueres contendo água pura, solução de água e açúcar e pro fim solução de água e sal, respectivamente.





Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

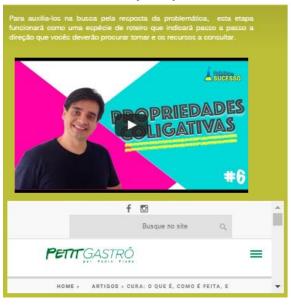


 Os estudantes deverão novamente observar como os ovos se comportam em cada solução e poderão levantar hipóteses acerca dos fenômenos observados.





Qual a relação entre o experimento realizado, a técnica de salgar a carne, a utilização das compotas para frutas e a osmometria?









Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017







Serão tomados como avaliação todas as produções desenvolvidas pelos estudantes durante as etapas de tarefa, processo e recursos. As respostas dos questionamentos deverão ser salvas em um arquivo com o nome "Webquest_Tl_seunome" e enviados para o e mail: samila_jacinto@hotmail.com

Os alunos deverão avaliar a WebQuest por meio de um formulário disponível no link

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAlpQLScKEzcbl0ld3dBNAoK5x2BG-1T0o-MfQ1dsltmspJJxV6lpwA/viewform?usp=sf_link





Cornélio Procópio, PR - Brasil de 21 a 23 de junho de 2017





Parabéns!

Enfim, finalizamos mais uma etapa. Podemos descobrir durante esta aula a importância da osmose, uma propriedade coligativa, que nos possibilita compreender orque a salada murcha após ser temperada, a função do sal na carne seca, como a calda açucarada ajuda a conservar os doces em compota e muito mais.

Espero que você tenha gostado da aula de hoje até a próxima!!!





APRESENTAÇÃO INTRODUÇÃO TAREFA PROCESSO E RECURSOS AVALIAÇÃO CONCLUSÃO CRÉDITOS

Esta webquest foi elaborada a partir de informações e imagens disponíveis nos seguintes endereços:

- Meirelles, Fatima Ventura Pereira; Dionysio, Renata Barbosa, Conservação de alimentos. Projeto Condigital MEC MCT, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC Rio, 2009. Disponivel em:http://web.ccead.pucrio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_conservacao_de_alimentos.pdf. Acesso em: 13. mai. 2017.
- NETO, A. O Uso das TIC nas Escolas do 1.º Ciclo do Ensino Básico do Distrito de Bragrança. 2010. 123 pg. Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico de Bragança. 2010.
- ARAÚJO, R. Contribuição da Metodologia WebQuest no processo de letramento dos alunos nas séries iniciais no ensino fundamental. In L. Mercado, Vivências com aprendizagem na internet, 2005. (p. 11-46). Maceió-Alagoas: EDUFAL- Editora da Universidade Federal de Alagoas.
- Dodge, B. (1998). WebQuests: a strategy for scaffolding higher level learning. Disponivel em http://webquest.sdsu.edu/necc98.htm.
- BELLONI, Maria Luiza. O que é midia-educação. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.
- MORAIS, C., PAIVA, J. (2010). WebQuests: incremento pedagógico da Internet no ensino da Química. In: SOCIEDADE PORTUGUESA DA QUÍMICA, (p. 55-58).



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



JOGOS MATEMÁTICOS: RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA AOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL (DI)

BATISTA, Sandra Aparecida¹

BLANCO, Marilia Bazan²

Resumo

O presente artigo, por meio de pesquisa bibliográfica, tece algumas considerações a respeito do ensino da matemática aos alunos com deficiência intelectual (DI), tendo os jogos matemáticos como uma alternativa metodológica. A pesquisa está estruturada a partir de importantes considerações a respeito dos jogos matemáticos como uma alternativa metodológica viável no ensino da Matemática aos alunos com DI, bem como das peculiaridades do desenvolvimento e aprendizagem apresentados por estes alunos, as quais devem ser encaradas como objeto de intervenções pedagógicas. A partir deste debate em torno do ensino da matemática aos alunos com DI, foram apresentados diferentes jogos com os respectivos encaminhamentos metodológicos, referenciais teóricos sobre o desenvolvimento de capacidades cognitivas, que são pré-requisitos essenciais para a compreensão do sistema numérico, da aprendizagem de conteúdos e conceitos matemáticos abstratos. Conclui-se que os jogos matemáticos, além de promoverem o interesse, a motivação e o prazer em aprender, contribuem com a aprendizagem da matemática e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, que no caso dos alunos com DI, podem estar comprometidas pela limitação do funcionamento intelectual.

Palavras-chave: Ensino da matemática; Deficiência intelectual; Jogos; Desenvolvimento cognitivo; Educação Especial.

Introdução

_

¹Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), História pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ciências Sociais pela Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). Pósgraduada em Educação Especial pela UENP, e em História, Arte e Cultura pela UEPG. Professora Pedagoga e da Educação Especial da Rede Pública Estadual de Educação do Paraná. Email: sandraaparecidabatista@hotmail.com ²Doutora em Psicologia. Docente do Centro de Ciências Humanas e da Educação e do Programa de Pós-graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná, campus Cornélio Procópio. Email: mariliabazabn@uenp.edu.br



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Considerando as especificidades e singularidades da aprendizagem e desenvolvimento

dos alunos com Deficiência Intelectual (DI) no contexto do ensino da Matemática, a presente

pesquisa tem como propósito central apresentar discussões de caráter teórico e reflexivo a

respeito do uso dos jogos matemáticos como um recurso pedagógico potencialmente educativo.

A pesquisa aborda contribuições de diferentes autores em relação ao ensino da Matemática e

ao uso dos jogos matemáticos como um recurso que potencializa a aprendizagem, promove a

criatividade, o interesse e a motivação dos alunos, além de contribuir com o entendimento de

conceitos e conteúdos matemáticos abstratos em situações concretas e lúdicas, e no o

desenvolvimento de capacidades cognitivas, que no caso, dos alunos com DI podem estar

comprometidas pela deficiência. Diante da problemática do ensino da Matemática aos alunos

com DI, são apresentados jogos matemáticos, bem como os seus respectivos encaminhamentos

metodológicos.

Ensino da Matemática: Algumas considerações sobre os jogos matemáticos.

Considerando que a Matemática esta presente nas mais diferentes atividades sociais do

aluno, sendo "um corpo de conhecimento cultural e socialmente construído e desenvolvido ao

longo da história da humanidade" (MORAES, et al, 2010, p.1), é preciso que os conteúdos

aprendidos em sala de aula tenham relação com a realidade e com situações problemas

vivenciadas por estes educandos.

Pensando nas limitações do funcionamento intelectual nos alunos com DI, que requerem

metodologias e estratégias de ensino específicas, os jogos matemáticos se destacam visto que

185



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



"[...] valorizem os aspectos lúdicos, estimulam a criatividade, a cooperação, a reciprocidade e promovem o desenvolvimento dos processos cognitivos" (PARANÁ, 2011, p.3).

Assim, os jogos matemáticos contribuem com o desenvolvimento do pensamento abstrato, a partir do momento que a criança enfrenta situações vivenciadas ou simuladas no jogo, o que consequentemente coloca em movimento estruturas do pensamento, as quais exigem capacidades de refletir, analisar e criar estratégias para resolver problemas (RIBEIRO, 2009).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, a matemática "[...] desperta a curiosidade e instiga a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico" (BRASIL, 1998, p.30). O desenvolvimento das habilidades cognitivas, a partir do uso dos jogos matemáticos, contribui com a motivação, autoestima do aluno, com a própria relação deste educando para com a escola, assim como o ensino da Matemática ganhará novos olhares, visto ser uma disciplina tão temida entre os alunos.

Caracterização da Deficiência intelectual D.I.

Em conformidade com a Associação Americana de Retardo Mental (AAMR, 2002), alunos com deficiência intelectual são aqueles que possuem limitações significativas no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo, expressas nas habilidades práticas, sociais e conceituais, originando-se antes dos dezoito anos de idade. Desta forma, é inegável que a deficiência intelectual acarreta limitações significativas no funcionamento intelectual, porém, é de extrema importância que se valorize as potencialidades e capacidades destes alunos, e não os aspectos negativos e de incapacidade historicamente disseminados.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



De acordo com Tessaro (2005) acredita-se que o comprometimento e as limitações na deficiência intelectual não estão relacionados com a deficiência em si, mas na maneira com que são respeitadas às necessidades e especificidades de desenvolvimento e aprendizagem destes alunos no contexto escolar e social. Assim as habilidades comprometidas pelas limitações do funcionamento intelectual não devem ser vistas como incapacidades, mas sim como objetos de intervenções pedagógicas condizentes com as suas reais necessidades e especificidades de aprendizagem.

Jogos matemáticos: uma alternativa metodológica no ensino da Matemática aos alunos com D.I.

Tendo em vista a demanda por metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem que promovam a motivação e o interesse dos alunos, e essencialmente que contribuam com o ensino da Matemática aos alunos com DI, de modo a atender as singularidades educativas e peculiaridades de desenvolvimento destes alunos, este estudo aponta o uso dos jogos matemáticos como um recurso pedagógico viável para tal objetivo. O uso dos jogos matemáticos, de forma organizada e planejada, oportuniza aos alunos em situações lúdicas e contextualizadas o entendimento de conceitos matemáticos abstratos, visto que permite ao educando (re) significar um conceito matemático em situações concretas (MORAES, et al, 2010).

De modo a exemplificar as contribuições dos jogos matemáticos, apresentamos diferentes jogos, com seus respectivos encaminhamentos metodológicos, recursos e objetivos, bem como aprofundamentos teóricos sobre o desenvolvimento de noções e habilidades, que são



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



pré-requisitos fundamentais para compreensão do sistema numérico, aprendizagem da Matemática e conceitos abstratos envolvidos.

Trabalhando com Conjuntos

Segundo Alencar et al (2009), a noção de classificação permite à criança compreender a relação entre a parte e o todo, conseguindo, assim, separar ideias a partir de um determinado critério ou mesmo criar subgrupos, já que consegue considerar de forma isolada determinado fator, se retirado de um conjunto maior. Já a "classe-inclusão ou inclusão de classes é uma operação lógica de classificação, na qual o sujeito compreende as relações existentes entre conjuntos e seus subconjuntos" (OLIVEIRA, 2012, p. 88). A partir, por exemplo, de dois conjuntos, um com cachorros e outro de gatos, sendo que os dois conjuntos podem ser somados para formar uma classe maior, ou seja, a de animais. Nessa atividade, podem ser utilizados figuras ou bonecos, partindo de objetos que façam parte do cotidiano da criança.

Assim, é preciso a compreensão da reversibilidade, que é uma das "características das operações lógicas piagetianas, a capacidade de pensar em uma serie de passos e depois revertêlos mentalmente e retornar ao ponto de partida; também denominado de pensamento reversível" (WOOLFOLK, 2000, p. 44). Desta forma, com a compreensão da reversibilidade, o aluno pode desfazer mentalmente a mudança ocorrida.

Jogos com os Blocos Lógicos



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Os blocos lógicos, embora possa haver variações na composição dos conjuntos, são constituídos de 48 peças divididas em: figuras de formas (circulares, quadradas, triangulares e retangulares); três cores (amarela, azul e vermelha); dois tamanhos (grande e pequena) e duas espessuras (fina e grossa). Inicialmente é recomendada a classificação livre e espontânea da criança, e posteriormente a exploração dos atributos das peças, tais como: forma, cor, tamanho e espessura, assim como de outros comandos combinando critérios variados, como: cor e forma, tamanho e espessura, conforme o nível de desenvolvimento da criança (WERNER, 2008). De acordo com Oliveira (2012), os blocos lógicos auxiliam no desenvolvimento das capacidades de classificação, seriação e sequenciação, ordenação e simbolização, assim como o raciocínio lógico-dedutivo.

Segundo Oliveira (2012), os blocos lógicos constituem um excelente material para trabalhar as noções de pertinência, inclusão, intersecção, reunião e complementação da teoria dos conjuntos. Com eles, podem ser trabalhadas diferentes sequências, o que antecede e prepara a criança para o entendimento da sequência numérica. As sequências são definidas por Toledo (1997) como: 1) sequência repetitiva: •□Δ•□Δ•□Δ, quando apresentam um "motivo", que é a menor parte da sequência, cuja repetição permite formá-la e 2) sequência recursiva: □Δ□ΔΔ□ΔΔΔ, nas quais, a partir de um motivo inicial, cada novo grupo é formado mediante uma regra repetitiva aplicada ao grupo anterior.

Toledo (1997) esclarece que no conjunto dos números naturais (1, 2, 3, 4, 5,6...), encontramos tanto sequências repetitivas quanto recursivas. As repetitivas estão presentes desde o inicio da contagem, com o motivo inicial reaparecendo a cada nova dezena. Aplicamos a sequência recursiva sobre esse mesmo "motivo" inicial, quando passamos de uma ordem para outra, e assim por diante, sempre multiplicando por 10 os elementos do grupo anterior, o que



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



permite a compreensão de procedimentos semelhantes aos da representação da sequência dos números naturais.

Jogo de Argolas

O jogo pode ser confeccionado a partir de materiais reciclados e de baixo custo, com 10 garrafas descartáveis, cada uma colorida ou encapada de uma cor diferente, com numerais de 1 a 10 colados em cada garrafa e argolas de plástico. O jogo se inicia com as garrafas agrupadas, e a uma distância média, as crianças lançam a argola: quando acertam, verificam o número contido na garrafa e retiram no material de contagem a quantidade correspondente. Ganha quem conseguir o maior número de pontos (MAFRA, 2008). O jogo favorece a percepção visomotora, identificação de cores e a relação número/quantidade. Neste sentido Werner (2008) coloca que a noção de quantidades ocorre através de comparações de elementos, sendo inicialmente em pequenas quantidades, aumentando gradativamente, de modo que a criança interiorize a sua ação sobre o concreto, organize atividade cognitiva e a capacidade de abstração.

Os jogos matemáticos e atividades selecionadas devem levar em conta as especificidades dos alunos com DI, iniciando do concreto para o abstrato, considerando ainda a relação entre os conhecimentos informais que a criança possui e as novas tarefas exigidas.

Dominó de Números



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



O jogo contém 28 cartelas de aproximadamente 6x12cm, divididas ao meio e com um número diferente em cada extremidade (algarismo de 0 a 9), seguindo as mesmas características do jogo de dominó convencional.

Este jogo favorece o reconhecimento de numerais, noção de adição e de subtração e desenvolvimento do pensamento, pois é possível realizar a associação dos números iguais, ou criar outras opções, por exemplo, somando mais dois ao número da cartela, ou subtraindo dois, etc. (MAFRA, 2008).

Quadrimu

Segundo Rosada (2013), o jogo tem 16 peças que são distribuídas igualmente entre os participantes. Inicia o jogo aquele que tiver o número 6 (seis) em uma de suas peças, marcando 6 (seis) pontos. A partir do próximo jogador, ele e os demais colocarão sobre a mesa as peças que façam coincidir uma multiplicação com o seu respectivo resultado, encostando sua peça nas demais que já estejam na mesa. Cada jogador marcará para si os pontos referentes ao resultado da multiplicação completada na sua vez. Se, em uma rodada, um jogador não tiver peça que possa ser utilizada, passará a vez ao próximo. O jogo chegará ao fim, quando um dos participantes terminarem suas peças. Este jogo trabalha as habilidades do cálculo mental, raciocínio lógico e estratégico, a socialização e a motivação, assim como os conceitos aplicados de sistema de numeração, multiplicação (tabuada).

Figura 1- Quadrimu



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Fonte: Rosada (2013, p.36).

Ao aplicar o jogo aos alunos com DI são recomendadas algumas adaptações, como: a inclusão de cores iguais entre a operação (multiplicação) e o produto correspondente, e que os alunos usem a tabuada.

Assim, o uso dos jogos matemáticos se pautará nas suas contribuições enquanto um recurso lúdico, prazeroso e motivador, que contribui com o desenvolvimento de processos cognitivos e na aprendizagem da Matemática.

Considerações finais

Considerando que a Matemática, de um modo geral, é entendida como uma disciplina complexa, com conteúdos de difícil compreensão e assimilação, e os jogos matemáticos terem o seu potencial educativo muitas vezes negligenciado, por serem vistos como recurso pedagógico sem contribuições significativas no processo de ensino e aprendizagem, buscou-se por meio deste estudo desmistificar estes discursos historicamente disseminados.

Sendo assim, as ideias apresentadas têm o propósito de contribuir com a construção de práticas pedagógicas de ensino de Matemática aos alunos com DI, condizentes aos pressupostos



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



teóricos metodológicos do uso dos jogos matemáticos com as especificidades e singularidades de desenvolvimento e aprendizagem destes educandos.

Acreditamos que, com a pesquisa, contribuímos para compreender alguns desafios do ensino da Matemática aos alunos com DI, mais especificamente como os jogos matemáticos podem ser usados de forma a favorecer uma aprendizagem centrada nas potencialidades do sujeito, em vez de impor aos educandos práticas pedagógicas preestabelecidas, que não respeitam as especificidades de desenvolvimento e aprendizagem destes educandos.

Referências:

ALENCAR, Eliana de Sousa; et al. A epistemologia genética de Jean Piaget. In. CARVALHO, Maria Vilani Cosme de Carvalho; MATOS, Kelma Socorro Alves Lopes (orgs.). **Psicologia da educação:** teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão. Fortaleza: UFC, 2009.

AMERICAN ASSOCIATION ON MENTAL RETARDATION. **Mental retardation:** definition, classification, and systems of supports. Washington DC, USA: AAMR, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais terceiro e quarto ciclos** - matemática. Brasília (DF): MEC/SEF, 1998.

MAFRA, Sônia Regina Côrrea. **O lúdico e o desenvolvimento da criança deficiente intelectual.** Secretaria de Estado da Educação Superintendência da Educação. Diretoria de Políticas e Programas Educacionais. Programa de Desenvolvimento Educacional, 2008.

MORAES, M. C. S.; et al. **Jogos Matemáticos:** sua participação no desenvolvimento do raciocínio lógico matemático. In: XII Seminário Internacional de Educação no Mercosul, IX Seminário Interinstitucional. Cruz Alta: UNICRUZ, 2010. V. Único. p. 1-8.

OLIVEIRA, Eliene Márcia Fernandes. A construção do sentido numérico no 1º ano do ensino fundamental e o processo de intervenção pedagógica. 2012. 271f. Dissertação



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



(Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Belo Horizonte - MG.

PARANÁ. **Instrução** N° **016/2011** – **SEED/SUED**. Disponível em: http://www.educacao.pr.gov.br/arquivos/File/instrucoes/Instrucao162011.pdf. Acesso em 10 out. 2016.

RIBEIRO, Flávia Dias. **Jogos e modelagem na educação matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

ROSADA, Adriane Michele Costa. **A Importância dos Jogos na Educação Matemática no Ensino Fundamental.** 2013. 45 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

TESSARO, Nilza Sanches. **Inclusão Escolar:** concepções de professores e alunos da educação regular e especial. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005.

TOLEDO, M. **Didática da Matemática**: como dois e dois: a construção da Matemática. São Paulo: FTD, 1997.

WERNER, Hilda Maria Leite. O processo da construção do número, o lúdico e tics como recursos metodológicos para criança com deficiência intelectual. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**, 2008. Curitiba: SEED/PR, 2008. V.2. (Cadernos PDE).

WOOLFOLK, Anita E. **Psicologia da Educação**. 7ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000. p. 44)



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



CONCEPÇÕES DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: UM ESTUDO

Tiago Ponciano Antunes¹
Cleiton Antonio Marino²
Marcele Tavares Mendes³

Resumo

O presente artigo tem como propósito discutir os objetivos das práticas avaliativas no âmbito escolar à luz de obras de três importantes autores: Charles Hadji, Michal Barlow e Cipriano Luckesi. Pretende-se, por meio deste estudo teórico, apresentar e discutir os posicionamentos dos referidos autores a fim de expor como a integração da avaliação aos processos de ensino e de aprendizagem possibilita (re)orientar esses processos. Nessa perspectiva, são discutidas as definições dos autores estudados a respeito de avaliação e avaliação escolar, suas concepções acerca das notas ou outras formas de apreciação quantitativa ou qualitativa, o modo como a avaliação pode tornar-se um processo inserido na prática pedagógica, entre outros aspectos subjacentes. São abordadas, também, as funções e os propósitos de tipos de avaliação (diagnóstica, somativa e formativa). Essa distinção favorece um repensar a respeito do que tem prevalecido no contexto escolar, uma vez que a avaliação escolar tem se limitado à função somativa, restringe-se a observação ao "produto" que o aluno consegue apresentar em um dado instante e desconsidera-se o seu processo de construção do conhecimento, ou seja, esse repensar caminha entre produto (avaliação somativa) e processo (avaliação formativa). Foi possível concluir que, a partir da recolha contínua de informações, realizada pelas avaliações, deve-se decidir que ações precisam ser tomadas para que o aluno se posicione e se reconheça como responsável em seu processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Avaliação; Avaliação da Aprendizagem; Educação Matemática.

Introdução

_

¹Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Campus Londrina, Londrina-PR, Brasil.

² Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Campus Londrina, Londrina-PR, Brasil.

³ Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Campus Londrina, Londrina-PR, Brasil.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



As práticas avaliativas, apesar de estudos e pesquisas a respeito do tema avaliação, ainda enfrentam dificuldade em implementar um processo avaliativo que ultrapasse a finalidade única e exclusiva de classificação por meio de um valor, de certificação do aluno como aprovado ou reprovado; ou seja, utilizado de modo restrito para "aferir" o quanto os alunos aprenderam sobre um determinado conteúdo em sala de aula.

A avaliação, como atividade essencial integrada aos processos de ensino e de aprendizagem, constitui-se numa prática complexa no âmbito educacional e, por sua localização, tem uma natureza didática, que possibilita recolher informações para re(orientar) os processos de ensino e de aprendizagem.

Barlow (2006) salienta que "avaliação" é um pronunciamento, por meio de um juízo de valor, na qual se faz aparecer o valor de um indivíduo e, ao mesmo tempo, demarcam-se possibilidades ainda abertas de um "ser melhor". Essa demarcação pode ser reconhecida por meio da qualidade expressa para além do juízo de valor, o qual, isolado, não favorece possibilidades de retomadas ou regulações dos processos pedagógicos.

Este trabalho foi elaborado com base em estudos teóricos e discussões a respeito da temática avaliação na disciplina de "Avaliação da Aprendizagem e Ensino de Matemática", do Programa de Mestrado em Ensino de Matemática (PPGMAT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTPFR) - Campus Londrina, da qual a terceira autora é a professora responsável e a orientadora dos trabalhos de mestrado dos primeiro e segundo autores.

A proposta deste artigo, portanto, consiste em trazer elementos teóricos que possam alimentar uma reflexão a respeito de um processo avaliativo da aprendizagem que serve para (re)orientar os processos de ensino e de aprendizagem, com base nos estudos de Hadji (1994, 2001), Barlow (2006) e Luckesi (1998, 2000).



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Sobre Avaliação da Aprendizagem

Muitas são as definições encontradas na literatura a respeito de avaliação. Para Barlow (2006, p. 12), "avaliar é emitir um julgamento preciso ou não sobre uma realidade quantificável ou não depois de ter efetuado ou não uma medição". Neste sentido, avaliar requer um agente (o avaliador) e um sujeito (o avaliado), tendo em vista que o avaliador, mediante algum instrumento (preciso ou não), realiza uma leitura (precisa ou não) da realidade observável para, então, atribuir a esta realidade um julgamento (preciso ou não).

Em contexto escolar, é corriqueiro esse julgamento estar associado a um conceito, um valor, uma nota. Essa ideia de avaliação como medida de desempenho está solidamente enraizada na mente dos professores e, frequentemente, na dos alunos (HADJI, 2001). A classificação e a atribuição de valores ainda prevalecem, tanto diante do agente avaliador, ou seja, o professor, que utiliza essa prática como forma de coagir os sujeitos, quanto diante dos alunos, que vão passar a temê-la, pois já sabem que os resultados obtidos serão utilizados para classificá-los.

Ao encontro dessa prática, corroboramos com Hadji (1994), que a reconhece como processo que faz emergir informações de qualidade e que subsidia decisões necessárias nos processos de ensino e de aprendizagem; com Barlow (2006), ao ressaltar que ela não terá utilidade se não for utilizada pelo estudante na construção de seu conhecimento; e com Luckesi (2000), ao direcioná-la para a busca do melhor de todos os estudantes, aqueles cujo julgamento pode não ser satisfatório ao que se deseja, na direção de favorecer oportunidades de retomadas em seu processo de aprendizagem.

Essa avaliação requer estratégias e instrumentos planejados e coerentes ao que se busca avaliar. Como afirma Hadji (1994, p. 27), "se está sempre a avaliar, nunca se chega a conseguir



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



dizer o que é que consiste a avaliação", sempre pode-se ter algo a dizer. Neste sentido, a avaliação é um processo e não um produto, um processo dinâmico.

A avaliação em contexto escolar muitas vezes vai ao encontro de uma avaliação que verifica o que o aluno sabe e, por meio desta verificação, atribui a ele um determinado valor (avaliação como produto). Para Luckesi (2000), a avaliação, para além da verificação, envolve um ato que ultrapassa a obtenção de configuração do objeto, exigindo decisão do que fazer ante ou com ele. A verificação é uma ação que "congela" o objeto; a avaliação, por sua vez, direciona o objeto numa trilha dinâmica de ação.

Conforme Hadji (1994, p. 51), "Se pretendemos ajudar um aluno a progredir na sua aprendizagem da leitura, então tem de se permitir que ele se situe em relação a um objectivo de ensino, e de tomar consciência das suas dificuldades, etc.".

Barlow (2006, p. 16), nessa direção, coloca que a avaliação é como "eco em torno da ação, estímulo a completar, a modificar, a aperfeiçoar a tarefa em andamento", revelando a sua função de implementar os processos de ensino e de aprendizagem.

Como já mencionado, os autores citados e suas concepções de avaliação, aqui fundamentados, concebem ideias similares a respeito da avaliação, as quais foram sintetizadas e podem ser visualizadas, a seguir, no Quadro 1, que traz algumas características que podem favorecer a reconhecer aspectos dessa avaliação enquanto processo permanente, constituinte da prática pedagógica.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Quadro1 - Concepções de avaliação de acordo com Hadji, Barlow e Luckesi

Autor	Concepções de Avaliação
HADJI (1994)	Está-se sempre a avaliar, e se avaliar significa interpretar, nunca se chega a conseguir dizer em que consiste a avaliação, a qual nunca se poderá limitar, obviamente, uma definição exata (HADJI, 1994, p. 27).
	O ato de avaliar é um ato de "leitura" de uma realidade observável, que aqui se realiza com uma grelha predeterminada, e leva a procurar, no seio dessa realidade, os sinais que dão o testemunho da presença dos traços desejados (HADJI, 1994, p. 31).
	Avaliar é situarmo-nos de corpo inteiro na esfera da comunicação, ao produzirmos um discurso que dê uma resposta argumentativa a uma questão de valor (HADJI, 1994, p. 178).
BARLOW (2006)	Avaliar, para um perito, é calcular com precisão uma determinada quantidade, com base em critérios definidos e, caso necessário, com a ajuda de instrumentos de medição (BARLOW, 2006, p. 12).
	[] avaliar é emitir um julgamento preciso ou não sobre uma realidade quantificável ou não depois de ter efetuado ou não uma medição (BARLOW, 2006, p. 12).
	Como eco em retorno da ação, estímulo a completar, a modificar, a aperfeiçoar a tarefa em andamento, a avaliação se revela mais claramente em sua função (BARLOW, 2006, p. 16).
	Avaliar é interpretar os dados, fazer emergir sentido, revelar o qualitativo no quantitativo: o que significa esta nota, esta prova? (BARLOW, 2006, p. 18).
	O ato de avaliar, por estar a serviço da obtenção do melhor resultado possível, antes de mais nada, implica a disposição de acolher (LUCKESI, 2000, p. 6).
LUCKESI	
(1998, 2000)	Avaliar um educando implica, antes de mais nada, acolhê-lo no seu ser e no seu modo de ser, como está, para, a partir daí, decidir o que fazer (LUCKESI, 2000, p. 6).



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



A avaliação, tanto no geral quanto no caso específico da aprendizagem, não possui uma finalidade em si; ela subsidia um curso de ação que visa construir um resultado previamente definido (LUCKESI, 1998, p. 71).

[...] a avaliação subsidia decisões a respeito da aprendizagem dos educandos, tendo em vista garantir a qualidade do resultado que estamos construindo (LUCKESI, 1998, p. 71).

Fonte: Os Autores.

Cabe salientar que o modo como esta discussão se encaminha pode fazer parecer que a intenção seja de abandonar ou extinguir as notas, ou os conceitos, as "aferições", as "medidas" que acabam por certificar. Não se tem essa intenção ingênua, tampouco se deseja tê-la. O que se pretende é que a avaliação seja um processo inserido na prática pedagógica e, por sua localização, tornar-se aliada, recurso, meio de provocar sempre uma re(orientação) dos processos pedagógicos e, baseada no olhar (análise) para todo o processo e não para momentos estanques do processo de aprendizagem do aluno, o professor comunica seu julgamento (sua nota, conceito).

Processo ou produto – o que se avalia?

As avaliações no contexto de ensino e aprendizagem, segundo os autores estudados, podem ter propósitos e funções específicas. A avaliação pode ser reconhecida com a função de: diagnosticar (Avaliação Diagnóstica); formar (Avaliação Formativa); classificar (Avaliação Somativa).

A avaliação como função diagnóstica consiste na forma pela qual o agente do processo de avaliação tem contato com as dificuldades e limitações dos sujeitos da avaliação. Assim, como afirmam Hadji (1994) e Barlow (2006), o agente avaliador pode, por meio dessa realidade observável, ter consciência de como os sujeitos estão localizados em relação ao que se esperava



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



observar. A avaliação diagnóstica orienta o professor a respeito de seu planejamento, ela ocorre antes da ação de formação.

De acordo com Hadji (1994, p. 62), "[...] se trata de explorar ou de identificar algumas características de um aprendente (por exemplo, as representações ou os conhecimentos adquiridos) com vista a escolher a sequência de formação mais bem adaptada às suas características".

A avaliação formativa no processo de avaliação no ambiente escolar, conforme Hadji (2001),

[...] informa os dois principais atores do processo. O professor, que será informado dos efeitos reais do seu trabalho pedagógico, poderá regular sua ação a partir disso. O aluno, que não somente saberá onde anda, mas poderá tomar consciência das dificuldades que encontra e tornar-se-á capaz, na melhor das hipóteses, de reconhecer e corrigir ele próprio seus erros. (HADJI, 2001, p. 20).

Embora a proposta seja situar os três tipos de avaliação, reconhece-se essa ação como uma atividade para se falar de cada uma. Não é plausível reconhecê-las como excludentes, uma vez que elas podem ter funções subjacentes comuns. Por exemplo, uma avaliação formativa também tem a função de diagnosticar. Segundo Hadji (1994), a

[...] avaliação formativa é, em segundo lugar, uma avaliação que se esforça por fazer um diagnóstico preciso das dificuldades do aluno, a fim de lhe permitir "encontrar-se" num duplo sentido: compreender os seus erros e, em função disso, tornar-se capaz de os ultrapassar. (HADJI, 1994, p. 123).

A avaliação somativa ocorre depois da ação de formação e visa classificar, situar, informar o aluno. Tem como função principal a certificação e, por esta razão,

[...] se propõe fazer um balanço (uma soma), depois de uma ou várias sequências ou, de uma maneira mais geral, depois de um ciclo de formação. É por isso que muitas vezes ela é pontual, efectuada num momento determinado



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



(ainda que se possa realizar num processo cumulativo, quando o balanço final toma em consideração uma série de balanços parciais) e pública. (HADJI, 1994, p. 64).

De modo geral, a avaliação da aprendizagem no ambiente escolar tem se restringido, quase que sempre, à função somativa. O autor supracitado afirma que este tipo de avaliação tem como objetivo classificar os alunos ao final da unidade, semestre ou ano letivo, segundo os níveis de aproveitamento apresentados. Ou seja, classificar o aluno para observar se será aprovado ou reprovado.

Nessa prática, o professor observa o aluno por meio de momentos em que se estaciona o processo de aprendizagem, para que a avaliação se inicie. A avaliação é um olhar para o "produto" que o aluno consegue apresentar em um dado instante, não se observa o aluno em construção do conhecimento, não o permite, retomar essa construção.

Segundo Luckesi (1998), pode-se dizer que a prática educacional brasileira opera-se, na quase totalidade das vezes, como verificação. Por isso, tem sido incapaz de retirar do processo de aferição as consequências mais significativas para a melhoria da qualidade e do nível de aprendizagem dos educandos. Com base nesta verificação, tem-se utilizado o processo de aferição da aprendizagem de uma forma negativa, à medida que tem servido para desenvolver o ciclo do medo nos sujeitos da avaliação, por meio da constante "ameaça" da reprovação.

As notas presentes nas salas de aula e em todos os ambientes de avaliação são, de certa forma, exigidas como forma de comprovar que o sujeito aprendeu de fato um conteúdo trabalhado em sala de aula. Entretanto, a forma como estas notas são atribuídas é quase sempre de maneira injusta e classificatória. Ainda segundo Hadji (1994, p. 28), "como se pode julgar o valor [...] de um indivíduo? Quanto é que este (esta) pessoa vale?". Na maioria das vezes é desta maneira que as notas são impostas aos alunos, como forma de medir o quanto elas valem, o



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



quanto elas sabem e, assim, este tipo de julgamento de valor irá promover uma classificação a estes alunos. Ainda em relação a como as avaliações atribuem uma nota aos alunos, Hadji (1994, p. 29) assevera que,

[...] o que fundamenta a qualidade de um objeto ou de um comportamento particular. E é, finalmente, a medida particular de uma grandeza variável. A noção mistura o quantitativo (medida) e o qualitativo (norma ideal); o real (o universo dos objetos) e o ideal; a ética (o que é digno de preço) e o mundo do desejo.

Em alguns casos, a avaliação da aprendizagem escolar busca comparar os sujeitos. Para Barlow (2006, p. 18), "avaliar é interpretar os dados, fazer emergir sentido, revelar o quantitativo no qualitativo". Comparar dois indivíduos por o que eles foram capazes de produzir não é um ato de avaliação que permite a cada sujeito envolvido reorientar sua aprendizagem, pois essa ação pode comparar níveis diferentes de compreensão de um mesmo conteúdo. Uma avaliação que favorece uma retomada deve partir do olhar para a produção de cada indivíduo com relação a ele próprio, com a relação a toda sua caminhada escolar, sem comparações com um ou demais sujeitos que realizam uma mesma avaliação.

Sabe-se que o sistema exige que, durante o ano letivo, sejam realizadas frequentes avaliações preestabelecidas pelos professores e pela coordenação, pelas quais os alunos serão "classificados" por aptos a avançar para a próxima série, ano letivo, e aqueles que não estarão aptos, ou seja, aqueles sujeitos que não conseguirão, por algum motivo alcançar, o valor mínimo esperado e terão que refazer a mesma série ano letivo novamente. Os alunos são classificados de acordo com as notas que recebem nas avaliações realizadas, ou seja, a nota em uma avaliação é um número que corresponde ao que o aluno sabe naquele momento. E aquele aluno que cresceu ao longo do ano e as primeiras médias parciais foram baixas? Ele deve ser aprovado ou reprovado?



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



A avaliação da aprendizagem não deve ser entendida como um simples ato de aplicar provas e exames aos alunos. Ela deve ser contínua, realizada a partir da recolha de informações por meio de diferentes instrumentos de avaliação. Deve permitir que o aluno se reconheça responsável por seu processo de aprendizagem, deve informar aos interessados (professores, alunos, pais, sistema escolar), que ações devem ser tomadas para que a aprendizagem ocorra.

Algumas considerações

Por meio da discussão entre as concepções de avaliação da aprendizagem trazidas neste texto, pode-se dizer que é preciso refletir sobre uma avaliação da aprendizagem que se mostre como um processo em constante construção. A forma como a avaliação da aprendizagem está sendo utilizada corresponde apenas a um produto pronto e acabado, desse modo, é preciso que ocorra uma (re)orientação por parte do agente avaliador, ou seja, o professor diante de seus julgamentos (nota, conceito), como uma tentativa de mudar esta prática avaliativa no processo pedagógico.

Tendo em vista que a avaliação, enquanto produto, é algo estático, pronto e acabado do que o aluno foi capaz de produzir naquele dado momento, este tipo de avaliação não condiz com a maneira como os alunos constroem seu conhecimento. Logo, é preciso utilizar-se de um processo de avaliação como ponto de equilíbrio, ou seja, se a aprendizagem acontece por uma construção, deve-se avaliar a aprendizagem como um processo também em construção, valorizando, assim, o sujeito como responsável em seu processo de aprendizagem.

Referências



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



BARLOW, M. Avaliação escolar: mitos e realidades. Porto Alegre: Artmed, 2006.

Differential in the second of
HADJI, C. A avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos. Tradução de Júlia Lopes Ferreira e José Manuel Cláudio. 4. ed. Porto, Portugal: Porto, 1994.
Avaliação desmistificada . Porto Alegre: Artmed, 2001.
LUCKESI, C. C. O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? Pátio , Porto Alegre, ano 3 n. 12, p. 6-11, 2000.
Verificação ou avaliação: o que pratica a escola. Série Ideias , São Paulo n. 8, p. 71-80, 1998.



I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

A APLICAÇÃO DO JOGO ENIGMA DAS FRAÇÕES NO SÉTIMO ANO DO COLÉGIO DR. GENEROSO MARQUES, UMA PERSPECTIVA DE APRENDIZAGEM.

Jonis Jecks Nervis¹

Fernando Silva²

Resumo

A educação ainda é uma problemática em todo o mundo, principalmente no ensino da matemática, matéria considerada complexa pela maioria dos alunos. Este artigo tem como objetivo apresentar a face de uma metodologia lúdica para analisar as atitudes dos alunos diante de um questionário envolvendo a interatividade dos alunos em relação à matemática e o jogo Enigma das frações. Para isso, buscou-se analisar o perfil dos atuais estudantes do sétimo ano do colégio Dr. Generoso Marques para tal aplicação. Após as atividades observou-se uma grande melhora na compreensão da disciplina e sua aplicação na vida cotidiana por meio dos estudantes que além de tudo perceberam que a matemática vai muito além de simples cálculos, ela está por toda parte e é indispensável para a vida na sociedade moderna e tecnológica, pois como dizia o grande matemático Pitágoras: "os números governam o mundo".

Palavras-chave: Jogos; tecnologia; ensino matemático; frações.

Introdução

Um dos grandes desafios dos educadores hoje é a constante busca por novas formas de ensinar e aprender diante de uma sociedade cada vez mais exigente, competitiva e tecnológica. Entre estas novas formas de ensino, o uso de jogos em sala de aula tem sido um grande alvo de discussões.

¹ Universidade Estadual do Norte do Paraná. E-mail: jonisjn@uenp.edu.br

² Fernando Silva. E-mail: foxsilva1@uenp.edu.br



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Lecionar matemática é uma tarefa árdua e complexa, já que sua aprendizagem depende de inúmeros fatores. Além disso, o conceito que a faz parecer complicada faz parte do pensamento não somente de crianças e jovens, mas também a maioria dos adultos. Muitos são os fatores que contribuem para tal dificuldade, dentre eles estão o pré-conceito em pensar que a matemática é muito difícil, a má capacitação dos professores e a linguagem.

Segundo Saviani (1983), nas décadas de 30, 40 e 50 nas escolas brasileiras, o ensino era tradicional e, as aulas expositivas eram consideradas a prática mais adequada para transmitir o conhecimento. O docente era visto como o centro da metodologia de ensino e como tal deveria domar os conteúdos fundamentais a serem repassados aos alunos. A aula conferia ao professor um papel de grande estima como transmissor do acervo cultural e inibia a participação do aluno.

No ensino tradicional, é muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta (D'AMBROSIO, p. 121-122, 2009).

Depois da guerra fria em meados de 60 e 70, a tecnologia ganhou espaço estimulando um novo estilo de matemática impulsionada por tal espaço: a matemática moderna.

Em 1980, se buscou valorizar no ensino matemático a compreensão de aspectos sociais, antropológicos, linguísticos, além dos cognitivos. Esta valorização apareceu como resposta aos fracos resultados da aprendizagem da Matemática nas décadas anteriores, segundo Saviani (1983).

O ensino da matemática vem passando por grandes transformações por que se reconhece que essa disciplina é muito afetada pela diversidade cultural. Nesse processo, é importante que o docente crie e utilize novos métodos para melhorar qualitativamente a obtenção da aprendizagem.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Para Vygotsky (1984), a aprendizagem sempre inclui as relações entre pessoas, portanto, além de todos esses fatores essenciais para a assimilação da matemática o aluno necessita antes de qualquer coisa de boas relações com o professor. Este deve olhar para a realidade do seu aluno, proporcionando-o o melhor ensino possível.

Para Tardif (2002), ensinar é entrar numa sala de aula e estabelecer relações com os alunos através de inúmeras interações, já que o aluno pode estar presente de corpo na aula, mas não se pode obrigá-lo a presenciá-la de corpo e mente. São através das interações que os alunos irão compreender a verdadeira face e metas do ensino, orientando seus próprios comportamentos em função de comportamentos alheios. Para isso existem várias ferramentas que auxiliam no desenvolvimento do processo interativo ao qual os alunos estão inseridos, dentre elas pode-se considerar o lúdico, a tecnologia e os jogos.

No contexto do ensino da matemática, os jogos de maneira geral, vêm sendo utilizados como importantes recursos estimuladores e facilitadores da aprendizagem, principalmente sob a perspectiva de resolução de problemas. Já os jogos eletrônicos, estão começando agora a ser empregados. Ainda que de forma tímida, sua utilização tem mostrado resultados bastante positivos, pois além de trazerem a possibilidade de resolução de problemas, são extremamente atrativos para os alunos (FIORENTINI; MIORIN, 1990).

O objetivo deste estudo é identificar a inserção do jogo Enigma das frações como um recurso para aprendizagem em matemática, principalmente no sétimo ano. Pretende-se analisar como utilizar esse recurso numa perspectiva construtivista correlacionado os jogos aos conteúdos matemáticos.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Referencial Teórico

Refletindo sobre o ensino das frações

Observando a realidade da sala de aula, se percebe que os alunos encontram sérias dificuldades na assimilação e construção dos conceitos e operações com frações. Para compreender e construir tais conceitos é necessário que se tenha certo grau de maturidade e que seja alfabetizado matematicamente, pois o nível de complexidade é maior do que a construção do número natural.

Segundo Bertoni (2004), é importante que se construa a ideia de número fracionário, compreendendo seu significado e a sua utilidade, associando este número a situações que envolvam razões, escalas e porcentagens. Assim, a visualização do número, bem como a construção através do manuseio de materiais concretos e fazendo uso de jogos em sala de aula, facilita a sua compreensão.

As frações foram criadas para representar uma parte ou algumas partes de um todo que foi dividido em partes iguais. A fração se refere, portanto, a um todo-referência, que pode ser um pedaço de corda, um pedaço de terra ou uma coleção de objetos. Costuma-se chamar esse todo-referência de inteiro a que se refere à fração. (MORI e ONAGA, 1996).

A escola deve valorizar as representações intuitivas dos alunos, mas também precisa conduzir uma apropriação da linguagem científica, ou seja, a ler e escrever matemática. Para isso, é importante capacitar os alunos a transitar pelas diferentes linguagens dessa área do conhecimento.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Desta forma, relacionando com a questão das frações, é importante investigar que significado elas têm na vida dos alunos e de que forma representam as frações. Acreditando que tal ensino deva ser explorado, faz-se necessário pensar em formas diferentes de trabalhar os conceitos básicos de fração, realizando contextualizações e buscando novos modelos de ensinar e aprender utilizando as tecnologias.

Uso de tecnologias no ensino-aprendizagem matemático

Uma prática pedagógica relativamente recente é a utilização de meios tecnológicos aplicados à educação matemática. Visando tal realidade mundial (tecnologias, o acesso rápido a informação, dinamismo, etc.) o ensino atual já não está sendo capaz sozinho de "prender" o interesse dos alunos. O professor em meio a tantas novas tecnologias e materiais, muitas vezes acaba se fechando em seu método antiquado de ensino deixando a realidade de lado. O aluno então não assimila o conteúdo por achar que aquilo nunca vai fazer parte de sua vida (TEODORICO, 2014).

Segundo Tajra (2008), o professor tem que identificar quais as melhores maneiras de usar as tecnologias para a abordagem ou para a reflexão sobre um determinado tema aliando assim o aprendizado dos alunos e o cotidiano.

Um recurso tecnológico que é praticamente proibido pelo professor no ensino básico é a calculadora, por pressupor que ela atrapalha o aluno no processo de aprendizagem. Porém, segundo Tajra (2008), O uso da calculadora em sala de aula, mediado pelo professor, colabora para agilizar a aprendizagem dos conteúdos, na medida em que favorece a busca por



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



regularidades e aguça o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas (pois permite ao aluno pensar no problema, sem preocupar-se com os cálculos).

O uso do computador como meio didático na sala de aula também é extremamente significativo, pois oferece a representação específica de determinado conhecimento com possibilidade de acompanhar a sua construção (BORIN, 2004). Ele torna possível simular, praticar e vivenciar verdades matemáticas, além de interagir e produzir o conhecimento.

Ao criar espaços de aprendizagens, faz surgir novas formas de pensar e aprender facilitando a obtenção de novos conhecimentos em um tempo mais real através da internet, como também permitir que os alunos tenham oportunidade de desenvolver sua criatividade e sua capacidade de tomar decisão (LIMA, 2014).

O uso das tecnologias representa não um modismo na pratica docente, mas, um caminho para estabelecer uma conexão harmoniosa com a realidade dos discentes que é dinâmica e exigirá dos docentes uma alfabetização tecnológica. "A educação não pode ser compreendida apenas como uso mecânico dos recursos tecnológicos, mas deve abranger também o domínio crítico da linguagem tecnológica". (SAMPAIO, 1999)

Apesar de inúmeros benefícios que as tecnologias disponibilizam a seus usuários, elas não podem sozinhas transformar o mundo, já que também apresentam distorções e barreiras. Estas podem ser causadas pelo uso inadequado, pela falta de planejamento prévio, ou até mesmo a ausência de uma ação pedagógica vinda do professor como intermediário ao conhecimento.

Segundo Kenshi (2007), a formação de qualidade dos professores deve ser vista em um vasto quadro de complementação às clássicas disciplinas pedagógicas e que inclui um razoável conhecimento de uso do computador, das redes e de demais suportes midiáticos em várias e diferenciadas atividades de aprendizagem. É preciso saber utilizá-los corretamente e identificar



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



quais as melhores maneiras de usar as tecnologias. O uso de qualquer software ou jogo educacional exige a definição de objetivos e planejamento por parte dos professores e não deve se restringir à programação de um funcionário específico.

A inserção de jogos no ensino matemático

A utilização de jogos de maneira geral nas aulas de matemática vem sendo cada vez mais bem aceita e explorada, possibilitando aos alunos uma visão mais motivadora, lúdica e atrativa sobre o ensino da disciplina. No que diz respeito aos jogos eletrônicos, estes também estão avançando em seu espaço na sala de aula, uma vez que desafiam o aluno, aguçam sua curiosidade, seu espírito investigativo, ajudam a desenvolver o raciocínio lógico e sua capacidade de elaborar estratégias.

Segundo os PCN'S (BRASIL, 1997, p. 49) um aspecto saliente nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, fazendo gerar interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa.

Para o Ensino Médio os PCN'S, deixam escritos: "A resolução de problemas é a peça central para o ensino de matemática, pois o pensa e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios". (BRASIL, 2002, p. 112)

Para Grando (1995) o jogo representa uma situação-problema, em que o indivíduo busca, a todo o momento, elaborando estratégias, vencer o jogo, ou seja, resolver o problema.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017

Kishimoto (1994) também defende a inserção dos jogos no ambiente escolar, dizendo

que o jogo favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e a resolução de problemas.

O jogo, por ser livre de pressões e avaliações, cria um clima apropriado para a investigação e a

busca de soluções. O benefício do jogo está nessa possibilidade de excitar a exploração da

investigação de respostas e em não se constranger quando erra (GRANDO, 2001).

Em sintonia com essas ideias, Moura (2008) diz que os jogos eletrônicos são frutos do

desenvolvimento tecnológico que ganharam diferentes espaços e tornaram-se uma indústria

altamente lucrativa. Acrescenta ainda que, hoje encontramos variados tipos de jogos, como por

exemplo: jogos de simulação, aventura, raciocínio, estratégia e etc (GRANDO, 2000).

Finalizando todo esse pensamento e interligando com o emocional, Vygotsky (1984)

afirma que os jogos matemáticos propiciam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento

e da concentração, influenciando no desenvolvimento do aluno e estimulando sua capacidade

de percepção. O uso deles deve ser adequado pelos professores como um valioso incentivador

para a aprendizagem, estimulando as relações cognitivas e afetivas (JANUÁRIO; TINTI, 2014)

Metodologia

O Software: Enigma das Frações e suas aplicações no ensino da Matemática

Como afirma Tajra (2008): "Os jogos são softwares de entretenimentos indicados para

atividade de lazer e diversão". Além disso, também podem ser empregados como uma

ferramenta extremamente entusiasmante para o aprendizado em amplas áreas educacionais.

213



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Visando que o docente necessita utilizar meios midiáticos e tecnológicos com seus alunos para haver uma maior inserção da realidade e dos conteúdos, foi aplicado em uma turma de 7° ano o software Enigma das Frações.

Esse software corresponde a um jogo sobre frações criado exclusivamente pela Revista Nova Escola em parceria com o Professor Antônio José Lopes Bigode.

O jogo pode ser encontrado na internet com facilidade podendo ser utilizado online(O link do jogo encontra-se no rodapé) e também em uma versão para download, oferecendo à possibilidade de o professor utilizá-lo off-line, o que permite uma maior acessibilidade em ambientes que não possuem acesso direto a internet.

Tratar de educação nessa nova era exige do docente uma maior interação com imagens, jogos, e atividades que chamem a atenção dos discentes. E é essa interação que o jogo: ENIGMA DAS FRAÇÕES proporciona ao aluno Link do jogo: http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/enigma-fracoes-424205.shtml

O objetivo do jogo é fazer com que Fracti (personagem principal) liberte o povo de sua aldeia das mãos de um terrível bruxo. Para isso, ele precisa responder corretamente a perguntas sobre frações e compor uma chave utilizando-as. Neste jogo, os alunos refletem sobre os diferentes conceitos de fração, explorando os significados das frações em situações-problema: parte-todo, quociente e razão.

Sua interface possui muitas ilustrações chamativas impulsionando o aluno a desejar enfrentar os desafios propostos e desvendar todos os "enigmas matemáticos".



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Essas características do jogo aguçam a busca e o interesse dos alunos em prepararemse para as estratégias de superação dos obstáculos e desafios trazendo do mundo imaginário problemas reais de seu cotidiano, dentro do contexto da disciplina de Matemática.

Aplicação do software no sétimo ano do Colégio Estadual Dr. Generoso Marques

Inicialmente foi feita uma análise sobre o que os alunos do sétimo ano do Colégio Estadual Dr. Generoso Marques, residido na cidade de Cambará-PR pensam sobre os jogos computacionais e sua utilização na sala de aula por meio de um questionário. Em seguida, foi aplicado jogo matemático: Enigma das Frações, com intuito de verificar como os estudantes reagiriam diante dos desafios que o jogo proporciona e como resolveriam as situações que surgiriam em seu percurso.

Após a aplicação, os alunos responderam a outro questionário de natureza avaliativa em relação à aprendizagem matemática, o lúdico e também para complementar o questionário inicial. Desta maneira, foi possível identificar as vantagens que os jogos proporcionam ao ensino e a aprendizagem.

Tais informações foram registradas, a fim de analisar os resultados, relacionando o teórico com o prático, possibilitando uma visão precisa sobre quais as melhores maneiras de levar o cotidiano para o ambiente escolar.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Resultados

Questionário pré-jogo

Inicialmente foi realizada uma leitura para identificar possíveis padrões de respostas de dez alunos do sétimo ano do colégio estadual Dr. Generoso Marques, Cambará-PR, sobre as temáticas: tecnologia e jogos computacionais auxiliando no ensino da matemática.

O questionário pré-jogo focalizou primordialmente em saber qual é o interesse do aluno pela disciplina e suas vertentes. Dos alunos analisados , 60% afirmaram não gostar de matemática , o que prova que a matemática ainda é uma das disciplinas que os alunos menos gostam.

Alguns alunos transferem o sentimento de não gostarem do professor para a disciplina, 20% dos alunos alegaram não gostar da disciplina por causa dos professores/estagiários. Nesse caso, Ferreira (1998, p.157) nos diz que "as crenças dos estudantes sobre suas habilidades em Matemática e suas explicações para o sucesso ou fracasso em Matemática podem ser influenciadas pela forma como eles interagem com seus professores".

Em relação aos conteúdos , ao serem questionados : " o que mais gosta nas aulas de matemática?" , 70 % alega gostar de álgebra e os outros 30 % se identificam com potenciação e radiciação. Já no quesito "não gosta" , as frações , radiciação e potenciação, a álgebra, professores/estágiários(como já foi citado) empatam com a optação de 20% dos alunos, cada. 10% dos alunos afirmaram que não gostam das continhas básicas e os outros 10% restantes alegaram gostar de tudo.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Os dados obtidos ainda mostram que 70% dos alunos ao serem questionados : " o que você mudaria/acrescentaria nas aulas de matemática?" disseram acrescentar o uso de tecnologias, calculadoras e mais jogos educativos , para tornar as aulas mais dinâmicas. Os outros 30% alegam não mudar nada , pois o ensino já está de bom grado.

Quando questionados: "Para que você utiliza o computador?" 50% dos mesmos afirmam utilizá-lo para jogos, e a outra metade para outros fins (redes sociais e de compartilhamento de áudio, vídeos, etc...). Focalizando o ensino matemático, os alunos também foram questionados se já fizeram uso de algum jogo onde utilizassem a disciplina. Surpreendentemente 60% afirmaram já ter jogado algum tipo de jogo matemático no computador.

Finalizando o primeiro questionário, 70% dos alunos afirmaram ser mais interessante o uso das tecnologias no auxílio do ensino matemático por aprender e fixar melhor a matéria. Em contrapartida 30% dos mesmos alegaram que não seria melhor pois aumentaria o percentual de indisciplina nas aulas, afetando assim o aprendizado.

Questionário pós-jogo

Após a aplicação do jogo Enigma das frações, os mesmos alunos que participaram do questionário pré-jogo foram submetidos a uma outra análise com o mesmo objetivo.

O jogo foi apreciado de forma unânime dentre os alunos que o qualificaram como interessante, legal, divertido, etc. A média do jogo, de 0 a 10, elegida pelos alunos, no quesito aprendizado foi de 7,8, a moda: 8 e 8,5 e a mediana: 8,25.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



Se tratando de jogos e tecnologias, novamente por unanimidade todos os alunos preferem as aulas com o auxílio das tecnologias. Quando questionados: "Você acha que se aprende mais usando o computador ou usando livros? Por quê?", 10% afirmaram usando ambos, pois tanto os livros, quanto o computador contém o conhecimento e a maioria (90%) alegou usando o computador, pois é mais rápido e fácil encontrar as soluções para os problemas.

Ainda querendo entender o impacto causado na implantação da tecnologia no ensino, foram questionados: "Quais os benefícios que os jogos oferecem para o aprendizado matemático?" 80% dos alunos disseram que aumentam a aprendizagem, deixando-a mais eficaz e fácil, 20% afirmaram aumentar as suas expectativas e vontade de aprender matemática.

Para finalizar, tendo em vista que o professor é muito questionado pelos alunos em relação as notas e o aprendizado, foi perguntado aos discentes do sétimo ano: "Se você fosse professor de matemática, o que faria para tornar as aulas mais interessantes e fazer com que os alunos aprendessem mais?" 80% usaria mais tecnologia, 10% não faria nada, deixava como está e 10% dos alunos responderam que aplicariam mais tarefas de casa envolvendo jogos e aumentaria a interação com os alunos.

Considerações finais

Conclui-se que, com base nas respostas dos discentes, a aplicação do jogo Enigma das Frações pode aumentar a motivação fazendo com que muitos alunos passem a ver as aulas de matemática de uma forma mais prazerosa e conectada com sua realidade.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



O sucesso do trabalho utilizando o jogo eletrônico depende primordialmente de bons

recursos tecnológicos e uma formação apropriada para os professores, peça chave desse

processo.

O jogo simula uma situação-problema e determina regras onde o aluno precisa elaborar

estratégias para vencê-lo, ou seja, resolver o problema. Este desencadeamento de ações

demonstra que o jogo também pode ser utilizado como um recurso válido para as aulas de

matemática.

Cabe ao educador compreender que suas práticas devem ser relacionadas ao contexto

social em que o discente está inserido. Não apresentar aos alunos as novas tecnologias de

informação e comunicação como recursos didáticos está fora do que é desejado pelas novas

gerações, que já "nascem" em contato prévio com os novos meios tecnológicos.

Ao professor cabe a responsabilidade de focalizar os currículos escolares e entrelaçá-los

aos novos paradigmas e contextos sociais, buscando desenvolver no aluno a autonomia para

interagir com o meio em que está inserido.

Referências

BERTONI, N. E. Um novo paradigma no ensino e aprendizagem das frações. Universidade

de Brasília, 2004.

BORIN, J. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática.

São Paulo: IME-USP, 2004.

'Brasil teria desempenho 8,7% melhor sem 'medo de matemática'. Disponível em:<

http://noticias.terra.com.br/educacao/brasil-teria-desempenho-87-melhor-sem-medo-

219



2014.

Matemática).

I CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO CONIEN

Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



dematematica,7472d9a530a46410Vgn VCM3000009af154d0RCRD.html >. Acessado em: 22 de jun. 2014.

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (PCN+). Brasília: MEC/SEMT, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto e Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática: Ensino de primeira à quarta série. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática**. Da teoria à prática. 17°. Ed. Campinas: Papirus, 2009.

FERREIRA, A. C. O desafio de ensinar - aprender matemática no noturno: um estudo das crenças de estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte. Campinas; SP:[s,n],1998

FIORENTINI, D.; MIORIN M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino de Matemática. **Boletim SBEM-SP**,1990, disponível em: < http://www.drb-assessoria.com.br/1Umareflexa osobreousodemateriaisconcretosejogosnoEnsinodaMatematica.pdf >. Acessado em: 16 jun.

GRANDO, C. R. O Jogo e suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática, 1995. **Dissertação** (Mestrado em Educação, subárea:

UNICAMP-Campinas.

http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/ document/?code =vtls 000084233 >. Acessado em: 14 jun. 2014.

Disponível

em:<

GRANDO, C. R. O jogo a Educação: Aspectos Didático-Metodológicos do Jogo na educação Matemática. 2001. Disponível em: http://professorahelida.vilabol.uol.com.br/grando.pdf>. Acessado em: 14 jun. 2014.

GRANDO, R. C. O Conhecimento Matemático e o uso de jogos na Sala de Aula. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas: UNICAMP, 2000. Disponível em:< http://www.bibliotecadigital. unicamp. br/document/?code=vtls000223718>. Acessado em: 14 jun. 2014.

JANUÁRIO, G.; TINTI, D. S. (Inter) ação em sala de aula Trabalhando a Matemática por meio de jogos. Disponível em: < www.educadores.diaadia.pr.gov.br>. Acessado em: 30 jun. 2014.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papiru, 2007. Disponível em:http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89423377015. Acessado em: 15 jun. 2014.



Cornélio Procópio, PR – Brasil de 21 a 23 de junho de 2017



KISHIMOTO, T. M. O Jogo e a Educação Infantil. São Paulo: Pioneira, 1994.

LIMA, E. H. M. Tendências pedagógicas. Disponível em :< http://www.didaticaeducacional.com.br/tendenciapedagogicas.pdf>. Acessado em: 16 jun. 2014.

MORI, I.; ONAGA, D. S. **Matemática: Ideias e desafios** (5ªsérie). São Paulo: Editora Saraiva 1996.

MOURA, M. O. O Jogo e a construção do conhecimento matemático. São Paulo: PDE.

SAMPAIO, M. N. Alfabetização Tecnologia do Professor. Petrópolis RJ: Vozes 1999.

SAVIANI, D. Tendências e correntes da educação brasileira. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1983.

TAJRA, S. F. Informática na Educação: novas ferramentas Pedagógicas para o professor na atualidade. 8. ed. rev. e ampl. São Paulo. Érica. Ciência Hoje. Disponível em:<. http://cienciahoje.uol.com.br/ podcasts/ 009-O-ensino-da-matematica-no-Brasil.mp3/view >. Acessado em: 23 jun. 2014., 2008.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis, vozes 2002.

TEODORICO, M. Concepção do jogo em Piaget. Disponível em:< www.labrinjo.ufc.br/phocadowload/artigo_001.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2014.

VYGOTSKY, L. Disponível em:< http://educarparacrescer.abril.com.br/ aprendizagem/ lev-vygotsky-307440. shtml >. Acessado em: 14 jun. 2014.