

**MAIÊUTICA
MATEMÁTICA**



UNIASSELVI

**CENTRO UNIVERSITÁRIO
LEONARDO DA VINCI**

Rodovia BR 470, Km 71, nº 1.040, Bairro Benedito
89130-000 - INDAIAL/SC
www.uniassevi.com.br

REVISTA MAIÊUTICA

Matemática

UNIASSELVI 2017

Presidente do Grupo UNIASSELVI

Prof. Pedro Jorge Guterres Quintans Graça

Reitor da UNIASSELVI

Prof. Hermínio Kloch

Pró-Reitora de Ensino de Graduação Presencial

Profa. Marilda Regiani Olbrzymek

Pró-Reitora de Ensino de Graduação a Distância

Prof.^a Francieli Stano Torres

Pró-Reitor Operacional de Graduação a Distância

Prof. Hermínio Kloch

Diretor Executivo Unidades Presenciais

Prof. Ivan Carlos Hort

Diretor de Educação Continuada

Prof. Carlos Fabiano Fistarol

Editor da Revista Maiêutica

Prof. Luis Augusto Ebert

Comissão Científica

Grazielle Jenke

Ana Carolina Gadotti

Cristiane Bonatti

Luiz Carlos Pitzer

Leonardo Garcia dos Santos

Editoração e Diagramação

Calebe S. Prado

Capa

Cleo Schirmann

Revisão Final

Bianca Suliee Korc Correa

Aline Fernanda Guse

Publicação *On-line*

Propriedade do Centro Universitário Leonardo da Vinci

Apresentação

Apresentamos a você mais uma edição da Revista Maiêutica do Curso de Licenciatura em Matemática do Centro Universitário Leonardo Da Vinci - UNIASSELVI. O conteúdo da revista é oriundo de trabalhos acadêmicos, pesquisas de iniciação científica, projetos de ensino ou de notório valor acadêmico, elaborados tanto de forma individual, em dupla, trio e/ou grupos de trabalho.

Desta forma, a revista é um espaço privilegiado para publicação e tem como missão intensificar e divulgar a produção didático-científica de acadêmicos, tutores e professores do curso, que apresentam interesse em publicar artigos na área, cumprindo também o importante papel de tornar acessível à comunidade o que se produz de conhecimento em nosso Centro Universitário Leonardo Da Vinci - UNIASSELVI.

Essa publicação evidencia a importância de pesquisar, analisar, refletir, aprofundar, socializar os resultados e trocar ideias e assim enriquecer o mundo acadêmico com saberes diferentes. Afinal, o nome Maiêutica relembra o conceito socrático de que é preciso trazer as ideias à luz, fazer nascer o conhecimento, confirmando a dialética necessária da construção da sabedoria humana.

Desta forma, convidamos você a ler a Revista Maiêutica do Curso de Licenciatura em Matemática da UNIASSELVI, e desejamos que os artigos aqui disponibilizados possibilitem reflexões sobre temas relacionados diretamente à atuação profissional do professor de matemática e possam contribuir com a sua caminhada acadêmica e profissional.

Boa leitura!

Coordenadora do Curso de Licenciatura em Matemática

Lirazielle Jenste



SUMÁRIO

1 OS POLIEDROS DE PLATÃO E AS DOBRADURAS COMO FORMAS ALTERNATIVAS PARA VIABILIZAR O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA - Platon polyesters and foldings as alternative forms to viabilize the process of teaching and learning of geometry

Elivaldo Brandão de Sousa

Genilson Lima Dutra

Railson Nonato Monteiro..... 7

2 A HISTÓRIA DA MULHER NA MATEMÁTICA: uma questão de gênero em Blumenau - Woman's story in the math: a gender issue in Blumenau

Dalton Rodrigues

Diego Strutz da Rocha

Pâmela Gabriela Ganancini

Marília Luetzow

Dionatan Miguel Fiorin Konageski 15

3 NOVAS TENDÊNCIAS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: a resolução de problemas como método didático - New trends in the training of the mathematics teacher: the problem solving as a teaching method

Daiana Campagnaro Dorneles

Renata Donatti Martins 21

4 EDUCAÇÃO AFRO NO SISTEMA DE EDUCAÇÃO BRASILEIRA - Afro education in the brazilian education system

Jameson Diego Santos Pestana

Moisés de Jesus Sousa do Rosário

Railda Costa Pereira

Robson de Jesus Coelho..... 29

5 A PERCEPÇÃO DA AVALIAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - The perception of evaluation in the teaching and learning process in distance education

Fabiano da Mota

Cristiane Bonati 37

6 IMPLEMENTAÇÃO HISTÓRICA DA MATEMÁTICA: contextualizando a estatística no ensino porcentuário e média de dados - Historical implementation of mathematics: contextualizing statistics in percentage education and average data

Ketlin Amanda Filippe

Paulina Stringari

Saul José Bento

Dionatan Miguel Fiorin Konageski 45

7 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA VIRTUAL NA EAD - The virtual mathematics teaching laboratory in EAD

Vanessa Schieffelbein Machado..... 53

8 O RIGOR MATEMÁTICO: como as escolas o utilizam de acordo com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais - The mathematical rigor: how schools use it according to the recommendations of the National Curricular Parameters

Alessandra Rocha Dias

Anelise Machado Badin

Marcelo Nunes Jardim

Roberta Álvares Ritzel..... 65

9 NÚMERO ÁUREO: introduzindo o número áureo no dia a dia do aluno - Aureo number: entering the golden number in the student's daily life

Catiana Matos Mariano

Gabriela Bastos Justin

Ricardo Vargas Oliveira

Rodrigo Florentino Munari

Aleta Cristina Zeferino 73

10 A HISTÓRIA DO PAPIRO DE RHIND - Rhind's papiro history

Luiz Carlos Pitzer

Jéferson Deleon Fávero..... 79

11 TUTORIA NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - Tutoring in distance education

Paola Pereira Zermiani

Melissa Probst..... 87

12 SISTEMAS DE MEDIDA ANGULAR - Angular measurement systems

Luiz Carlos Pitzer

Jéferson Deleon Fávero..... 95

OS POLIEDROS DE PLATÃO E AS DOBRADURAS COMO FORMAS ALTERNATIVAS PARA VIABILIZAR O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Platon polyesters and foldings as alternative forms to viabilize the process of teaching and learning of geometry

Elivaldo Brandão de Sousa¹

Genilson Lima Dutra¹

Railson Nonato Monteiro¹

Resumo: Ao falar em ensino e aprendizagem dos conceitos de representações geométricas, certamente pensa-se diretamente neste processo sendo realizado por meio de instrumentos didáticos tradicionais, como o livro didático, quadro branco, pincel, isso porque, infelizmente, é a realidade, na maioria das escolas públicas do Brasil. Isso faz com que os alunos se sintam entediados, fazendo com que não absorvam com prazer o conteúdo. Pode-se mudar esse panorama saindo dessa mesmice, incluindo outros recursos didáticos facilitadores, utilizando os materiais concretos, para um bom ensino e aprendizagem de possíveis conceitos geométricos. Com isso, os alunos perceberão como a matemática pode ser compreendida com mais facilidade, tendo em vista que os variados recursos didáticos proporcionam uma melhor compreensão. Pretendeu-se, a partir deste trabalho acadêmico, mostrar que a utilização de variados recursos didáticos facilita o aprendizado do aluno, assim como ajuda o professor no processo de ensino da matemática. Buscou-se, também, observar se a escola oferece tais recursos para o aperfeiçoamento de tal ensino, e por fim, mas não menos importante, enfatizar sobre o ensino e aprendizagem dos conceitos geométricos através das dobraduras. Para o desenvolvimento deste paper utilizou-se como principal fonte de informações a Prática Real, para tanto, o projeto foi realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Regina Sabá Costa, no município de Mocajuba (PA), com alunos das séries finais do ensino fundamental, em que os mesmos participaram de uma aula sobre os poliedros de Platão e tiveram a oportunidade de construir, através de dobraduras, os sólidos geométricos em estudo. Conclui-se que a inserção de materiais concretos no ensino de geometria desperta o interesse dos alunos, contribuindo no processo ensino-aprendizagem da geometria.

Palavras-chave: Dobraduras. Conceitos geométricos. Poliedros de Platão.

Abstract: When speaking in teaching and learning of the concepts of geometric representations, one certainly thinks directly in this process being carried out by means of traditional didactic instruments, like didactic book, whiteboard, brush ..., this because, unfortunately, it is the reality, In most public schools in Brazil. This makes the students feel bored, so that they do not absorb content with pleasure. This scenario can be changed from this sameness to other facilitating didactic resources, using the concrete materials, for a good teaching and learning of possible geometric concepts. With this, students will realize how mathematics can be understood more easily, given that the varied didactic resources provide a better understanding. It was intended from this academic work to show that the use of varied didactic resources facilitates student learning, as well as helps the teacher in the process of teaching mathematics. It was also sought to see if the school offers such resources for the improvement of such teaching and last, but not least, to emphasize teaching and learning of geometric concepts through folding. For the development of this Paper was used as main source of information the Royal Practice, for this purpose, the project was carried out at the Municipal School of Primary Education Regina Sabá Costa, in the municipality of Mocajuba (PA), with students of the final series of elementary education, Where they participated in a lesson on Plato's polyhedrons, and had the opportunity to construct, through folds, the geometric solids under study. It is concluded that the insertion of concrete materials in the teaching of geometry arouses the interest of the students, contributing in the learning-teaching process of geometry.

Keywords: Folding. Geometric concepts. Plato's polyhedrons.

¹Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 – KM 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – E-mail: Ebsou-sa@hotmail.com; genildutra@hotmail.com; rnmonteiro@hotmail.com.

Introdução

O cotidiano do educando não pode estar voltado apenas para o tradicional método de ensino, no qual se usam apenas livros didáticos, quadros brancos, pincéis etc., visto que atualmente há inúmeras formas de se renovar a metodologia, mas para isso é necessário disponibilidade e vontade por parte do professor na pesquisa e planejamento de suas aulas, em especial quando a disciplina é a matemática, tida pela maioria dos educandos como uma disciplina de difícil compreensão, o que exige do professor uma constante pesquisa em novos métodos de ensinar.

Diante desta realidade, foi proposto aos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da Uniasselvi, polo Cametá (PA), turma MAD 0282, por ocasião da disciplina Seminário Interdisciplinar da Prática, o trabalho com materiais concretos, objetivando facilitar o ensino-aprendizagem da geometria nas séries finais do ensino fundamental.

Após a pesquisa sobre o assunto, os autores deste trabalho optaram por trabalhar os Poliedros de Platão, e desenvolvê-los através da utilização de dobraduras com os alunos das séries finais do Ensino Fundamental da E. M. E. F. Regina Sabá Costa, localizada no município de Mocajuba (PA), conforme será relatado no desenvolvimento deste trabalho.

Recursos didáticos que contribuem para o ensino de geometria

Pode-se afirmar que existem inúmeros recursos didáticos que podem ser utilizados em sala de aula, tendo em vista um melhor resultado no que se refere à aprendizagem dos alunos. Porém, infelizmente, ainda não estão inseridos dentro das escolas, por motivos diversos. Pode-se citar, por exemplo: montar e desmontar caixas para melhor visualização das figuras e suas planificações, jogos relacionados ao conteúdo, as novas tecnologias, o uso de maquetes, as dobraduras, ou seja, há uma grande lista de materiais concretos que também podem ser usados, tudo com o afim de fazer o aluno visualizar com facilidade as diversas propriedades das figuras geométricas, como por exemplo, seus vértices, arestas e faces, entre outros. Vale ressaltar que estes materiais auxiliam também o professor a trabalhar com uma aula mais dinâmica, motivando o aluno a aprender de uma forma divertida e prazerosa. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades (BRASIL, 1997a, p. 82).

Sem sombra de dúvidas há de se concordar com os PCN, pois a geometria está presente em tudo e precisa-se enxergar, nas atividades do dia a dia, nas brincadeiras, nas tecnologias. Através dela o aluno faz associações, interage com o mundo e seus objetos, interpreta conceitos e imagens. É de grande importância na construção da cidadania, portanto, somente o livro didático não é suficiente para tais percepções, que além de trazer este conteúdo somente no final, trata dela apenas como um conjunto de definições, propriedades, regras e fórmulas, e na maioria das vezes, de forma desligada de qualquer aplicação do dia a dia, do mundo externo.

Os PCN também afirmam que:

Decorrente dos problemas da formação de professores, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos, que, infelizmente, são muitas vezes de qualidade insatisfatórias. A implantação de propostas inovadoras, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional qualificada, na existência de concepções pedagógicas

inadequadas e, ainda, nas restrições ligadas às condições de trabalho (BRASIL, 1997, p. 22).

Realmente constata-se que o professor fica muito “preso” ao livro, possivelmente por não ter uma boa formação e achar mais fácil seguir o livro, não inovando a metodologia de ensino; ou mesmo por ter uma grande carga horária e não ter tempo de elaborar uma aula mais bem estruturada. Infelizmente o resultado de tudo isso é percebido no desempenho do educando, pois o professor que deixa de inovar, também deixa de favorecer ao educando uma melhor visualização da geometria, deixa de possibilitar que as aulas se tornem mais dinâmicas e divertidas, o que leva o aluno a se sentir mais satisfeito e desinibido para expor e argumentar suas ideias.

A compreensão de conceitos geométricos a partir de dobraduras

Em busca do bom desempenho educacional do educando, viu-se a imensidão de recursos que podem ser utilizados em sala de aula. É de grande valia destacar a importância das dobraduras, que também é um recurso didático que pode contribuir bastante para o entendimento de diversos conceitos geométricos ou de outras propriedades que estejam engajadas dentro da geometria, mais especificamente.

Sabe-se que a compreensão de conceitos geométricos ou gráficos pode ser dada de diferentes formas e utilizando os mais variados recursos didáticos. Dentre as diferentes formas de ensinar matemática, pode-se usar como matéria-prima o papel, denomina-se tal arte tradicional de Origami ou Dobradura, a arte de origem japonesa de dobrar papel.

Pode-se considerar as dobraduras como grandes aliadas dos professores, pois oferecem uma forma alternativa de ensinar matemática utilizando construções realizadas com papel, possibilitando que os alunos vejam esta arte japonesa como uma das chaves para o conhecimento da geometria. Como afirmam Rêgo e Rêgo (2006, p. 18):

O Origami pode representar para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática um importante recurso metodológico, através do qual os alunos ampliarão os seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos inicialmente de maneira informal por meio da observação do mundo, de objetos e formas que o cercam. Com uma atividade manual que integra, dentre outros campos do conhecimento, Geometria e Arte.

A partir da afirmação acima, ressalta-se mais uma vez a importância do professor em se apropriar de maneiras diferentes de ensinar os conteúdos matemáticos, como por exemplo, as dobraduras, de tal forma que eles se tornem compreensíveis, acessíveis e sejam agradáveis para a aprendizagem dos alunos, é muito importante estar sempre produzindo materiais que instiguem e aprimorem o processo de ensino-aprendizagem, não abandonando a linguagem formal da matemática.

Os recursos didáticos utilizados nas aulas de geometria na E. M. E. F. Professora Regina Sabbá Costa, em Mocajuba (PA)

Durante o Seminário da Prática Real realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Regina Sabbá Costa, situada na Rua Manoel de Souza Furtado, S/N, no Bairro Novo, município de Mocajuba (PA), inaugurada em abril de 2013, contendo (17) salas de aula, diretoria, secretaria, sala dos professores, copa, (06) banheiros, auditório, depósito de merenda, laboratório de informática, biblioteca, ginásio, e contando com a presença de 35 professores atuantes. A instituição trabalha com as seguintes modalidades de ensino: ensino fundamental e educação de jovens e adultos (EJA), funcionando nos turnos da manhã, tarde e noite.

Percebeu-se que no decorrer de todo o ano letivo da referida instituição utiliza-se apenas o livro didático como principal fonte de ensino, não só da matemática, mas de todas as matérias. Na observação realizada em algumas turmas durante as aulas de matemática, pôde-se notar que, infelizmente, somente o ensino por meio do livro didático não está sendo suficiente para que os alunos obtenham um bom desempenho durante o ano letivo, pois os mesmos, com todos os esforços por parte dos professores, não conseguem compreender na maioria das vezes os assuntos lecionados por eles.

Notou-se uma grande dificuldade por parte dos alunos em entender os assuntos lecionados pelo professor, isso por diversos motivos, dentre eles pode-se destacar justamente a falta de outros recursos didáticos para melhor exemplificar os conceitos matemáticos.

Em relação aos materiais didáticos, Passos (2006, p. 81), revela que:

Qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre objetos que poderão fazê-los refletir, questionar, formular soluções, fazer novas perguntas, descobrir estruturas. Entretanto, os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma a ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam.

Tendo em vista a afirmação do autor acima, é necessário que haja uma renovação no que se refere ao método de ensino e aprendizagem da matemática, pois a mesma por si só já é vista pela maioria dos alunos como uma matéria difícil, e para que se possa tentar mudar esse paradigma o professor tem que estar rodeado de recursos que possam lhe ajudar em seu ensino, facilitando a aprendizagem dos seus educandos e lhes mostrando que a matemática pode ser entendida de forma mais prazerosa.

Os Poliedros de Platão

O interesse pelo assunto surgiu durante os encontros da disciplina Geometria, no III Módulo do Curso de Licenciatura em Matemática, ocasião em que foi citado os Poliedros de Platão e suas especificidades.

Chamou a atenção o fato de só existirem cinco poliedros regulares, que são os Poliedros de Platão. De acordo com Dalpiaz e Bonna (2014, p. 179), estes poliedros têm como especificidades:

- Todas as faces têm o mesmo número de arestas;
- De os vértices partem os mesmos números de arestas; e,
- Satisfazer a relação de Euler, que atende a seguinte:

$$V - A + F = 2.$$

E observando o quadro disposto por Dalpiaz e Bonna (2014, p. 180), constata-se que os cinco Poliedros de Platão atendem á relação de Euler:

Figura 1. Poliedros de Platão

Faces	V	A	F	$V - A + F = 2$	Nome	
Quatro faces triangulares	4	6	4	$4 - 6 + 4 = 2$	Tetraedro	
Seis faces quadrangulares	8	12	6	$8 - 12 + 6 = 2$	Hexaedro	
Oito faces triangulares	6	12	8	$6 - 12 + 8 = 2$	Octaedro	
Dozes faces pentagonais	20	30	12	$20 - 30 + 12 = 2$	Dodecaedro	
Vinte faces triangulares	12	30	20	$12 - 30 + 20 = 2$	Icosaedro	

Fonte: Dalpiaz e Bonna (2014, p. 180)

Outras duas passagens de Dalpiaz e Bonna (2014) também chamaram a atenção dos autores deste trabalho no Livro Didático de Geometria. Uma se refere ao fato de haver somente cinco sólidos de Platão, isso porque, para ser classificado como Poliedro de Platão, os sólidos não podem ter na soma de seus ângulos internos um número maior que 360° (DALPIAZ; BONNNA, 2014, p. 182).

O segundo fato que chama a atenção é que, segundo Dalpiaz e Bonna (2014, p. 183), esses poliedros foram “esculpidos em pedra pelos Povos Neolíticos e se encontram no museu Ashmolean em Oxford, Reino Unido”.

A partir de então os autores iniciaram a pesquisa de como construir os sólidos geométricos através de dobraduras, para então pôr em prática com os alunos das séries finais do ensino fundamental da escola Regina Sabá Costa, na cidade de Mocajuba (PA).

A prática foi realizada no mês de novembro de 2015, na E. M. E. F. Regina Sabá Costa, onde numa primeira parte a equipe falou sobre um pouco da história de Platão e também sobre a relação de Euler. Explicou-se sobre os conceitos de vértice, arestas e faces, ângulos e, em seguida, foi distribuído papel ofício colorido para que os alunos pudessem construir as dobraduras.

Observou-se o grande interesse dos alunos em construir as dobraduras, constatando-se assim, que quando o professor utiliza outros materiais didáticos, pode atrair o interesse do aluno para o ensino da matemática.

Considerações finais

Conclui-se que o sucesso do aluno em relação à aprendizagem depende de muitos fatores, a começar pela disponibilidade de recursos didáticos a serem oferecidos pela escola, não só para o ensino da matemática, mas também para as demais matérias. A vontade e o tempo são essenciais ao educador, mas para isso é necessário que o mesmo esteja bem capacitado e esteja sempre à procura de se renovar metodologicamente. Entende-se que somente o livro didático não é suficiente para um bom entendimento por parte do aluno, daí vem a importância de utilizar outros recursos didáticos, como por exemplo, as dobraduras, que facilitam a visualização das figuras geométricas, auxiliam na interpretação das mesmas, fazendo com que os educandos se sintam motivados e consigam aprender de forma prazerosa.

O professor tem o dever de estar sempre incentivando aos seus alunos, para isso precisa estar sempre em busca de novas formas de ensinar, para facilitar ainda mais o processo de aprendizagem.

Sabe-se que não é fácil, é preciso tempo, dedicação, vontade, mas tem-se a certeza de que é por um bom motivo, fazer dos educandos cidadãos capazes de visualizar melhor o que está em sua volta, comparar, interpretar, questionar, tentar desenvolver soluções, estar presente e ativo independente da temática e do momento.

A realização da apresentação aos alunos das séries finais do ensino fundamental da escola Regina Sabá Costa, na cidade de Mocajuba (PA), foi um sucesso. Percebeu-se no rosto de cada aluno a satisfação em poder construir um Poliedro de Platão. Desta forma, conclui-se este trabalho com a certeza de que a utilização de materiais concretos contribui muito no ensino de geometria, sendo de suma importância para despertar o interesse das crianças quanto ao assunto.

Referências

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

_____. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. 5ª a 8ª série, Brasília: SEF, 1997.

DALPIAZ, M. V. A. D.; BONNA, J. **Geometria**. Caderno de Estudos. Indaial: Uniasselvi, 2014.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

A HISTÓRIA DA MULHER NA MATEMÁTICA: uma questão de gênero em Blumenau

Woman's story in the math: a gender issue in Blumenau

Dalton Rodrigues¹

Diego Strutz da Rocha¹

Pâmela Gabriela Ganancini¹

Marília Luetzow¹

Dionatan Miguel Fiorin Konageski¹

Resumo: Este trabalho promove uma reflexão de questões epistemológicas e a percepção dos educandos do ensino básico sobre questões de gênero. O método utilizado na pesquisa foi a aplicação de questionários, em duas escolas públicas do município de Blumenau/SC, a fim de entender as concepções de gênero entre alunos. A construção deste artigo está na convicção de que esta pesquisa contribui para melhorar o aprendizado e ajudar na construção de uma sociedade mais igualitária, em que a equidade de gênero seja ensinada dentro da sala de aula através da história das grandes pensadoras da matemática e suas contribuições para esta ciência.

Palavras-chave: Gênero. Matemática. Mulheres.

Abstract: This work promotes a reflection about Epistemological issues and Perception of high school students about gender issue. The method that we employed in the search was an application of questionnaire in two public schools in Blumenau/SC, in order to help us to understand the gender issues between the students. Construction on this Project Is supported in the idea that this research may improve the learning and help to build a new society, more equality where gender issue be teach in the class through the history of the great thinkers women of mathematics and their contributions to science.

Keywords: Gender. Math. Women.

Introdução

O acesso à educação é direito de toda criança, inserir nesses novos cidadãos ideais de justiça, liberdade, solidariedade, respeito e tolerância é o dever da sociedade e da escola. Observa-se uma crescente divulgação destes ideais no ensino básico, em que se espera refletir na sociedade brasileira, tornando o país mais igualitário e justo.

Nesta pesquisa, apesar de considerar que o meio em que o indivíduo está inserido influencia e contribui diretamente na sua identidade, formar cidadãos com ideais de equidade de gênero deveria ser a missão da escola, pois a instituição de ensino é o principal agente na formação de uma sociedade mais tolerante e justa, porém não é o que se vê nas instituições espalhadas pelo Brasil e outros países, em que a postura passiva da escola em geral acaba deixando de orientar futuros cidadãos sobre suas responsabilidades de igualdade, respeito e tolerância. Fazer com que os seus discentes exponham suas ideias através da escrita demonstrando suas perplexidades, é possibilitá-los a escolher qual forma de identidade poderá representar seus objetivos para a sociedade de forma humanista.

Este trabalho quantitativo demonstra como alunos de escolas públicas do ensino básico enxergam (analisam) questões de gênero na matemática, evidenciando situações por muitas vezes deixadas de lado na escola. Até que ponto podem ser explicadas essas questões e como podemos agir para melhorar a equidade de gênero? Qual melhor método pedagógico a ser aplicado para superarmos estas questões na convivência entre gêneros?

¹ Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSSELVI – Rodovia BR 470 – Km 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9090 – Fax (47) 3281-9090 – Site: www.uniasselvi.com.br

Neste trabalho faremos uma breve abordagem sobre a história da mulher na matemática, questões de gênero e aprendizagem, feitos educacionais para a equidade no estudo dessa ciência. Destacaremos a aplicação de questionários nas escolas públicas de Blumenau, finalizando com os significados dos achados e as perspectivas literárias sobre gênero e aprendizagem.

As mulheres que fizeram a diferença na matemática

A história da matemática é pouco estudada, seja nas escolas ou nas universidades, e a divulgação do papel das mulheres nesta ciência é pouco ou simplesmente inexistente. Observa-se o desprezo das grandes pensadoras, por se tratar de uma ciência predominantemente composta por homens.

Ao longo dos séculos tem-se colocado em segundo plano as contribuições destas pensadoras. Houve, contudo, uma participação lenta das mulheres na vida acadêmica, em poucas vezes que se era permitido o acesso ao ensino, em que era uma formação incompleta e sobre forte observação de instituições religiosas. Em Rousseau, o quinto capítulo do *Emílio* é marcado pela construção de um conhecimento que esvazia a possibilidade da mulher pensar. Segundo ele, “elas devem aprender muitas coisas, mas apenas aquelas que lhes convém saber” (ROUSSEAU, 1979 apud STRÖHER et al., 1998, p. 228).

O reconhecimento da mulher como ser pensante foi e continua sendo um desafio, pois as questões de gênero fazem isso se tornar um desequilíbrio. A história de grandes mulheres que tiveram que enfrentar o preconceito da sociedade, e fazer algo não muito convencional para sua época, são várias. O simples fato de ser mulher a impedia de ter acesso à literatura da ciência matemática e, no extremo, morreu por suas convicções filosóficas, como é o caso de Hipátia.

Hipátia de Alexandria (370-415) estudou filosofia, geometria e astronomia, e apesar de ter deixado contribuições para a física e para astronomia, foi morta cruelmente.

Constantes conflitos entre pagãos e cristãos ocorriam. Ela usava de sua sabedoria e conhecimento para fazê-los entender que a igualdade, enquanto valor, superava preferências religiosas.

A principal causa de sua morte foi o fato dela não aceitar se batizar cristã, além de ser acusada de bruxaria em seus estudos.

Num dia fatal, na estação de Lent, Hipátia foi arrancada de sua carruagem, teve suas roupas rasgadas e foi arrastada nua para a igreja. Lá foi desumanamente massacrada pelas mãos de Pedro, o Leitor, e sua horda de fanáticos selvagens. A carne foi esfolada de seus ossos com ostras afiadas e seus membros, ainda palpitantes, foram atirados às chamas (SINGH apud SILVA SOUZA, 2005, p. 2).

Segundo Fernandes (2006, p. 44), “ela chegou a ser diretora da escola Neoplatônica de Alexandria. Inventou alguns instrumentos para astronomia (astrolábio e planisfério) para uso na navegação, e aparelhos usados na física, entre os quais um hidrômetro, usado para medir o peso específico dos líquidos”.

Apesar de nenhuma obra de Hipátia ter sobrevivido, sabe-se que ela foi uma astrônoma admirável e conhecida por seus estudos matemáticos sobre as curvas cônicas.

Em seus últimos dias de vida, ela estudou o movimento que a Terra faz em volta do sol, e após inúmeras tentativas e releituras, concluiu que o movimento feito era elíptico e não circular.

Entre o séc. V ao séc. XVIII não houve registro de nenhuma mulher na história da matemática, convém ressaltar que neste mesmo período várias mulheres conseguiram se dedicar à cultura e ao intelecto, mas uma mulher exibir algum conhecimento em álgebra, geometria ou em qualquer invenção matemática, acabava sendo hostilizada pela sociedade.

Outra grande mulher, Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), nasceu na Itália, em uma época em que mulheres não podiam frequentar universidades. Mesmo sendo de uma família de classe alta, teve apenas seu nome reconhecido por publicar 190 ensaios intitulados de *Propositiones Philosophicae*, nos quais descreve sobre mecânica, elasticidade hidrostática, entre outros. Quando se fala de Agnesi, a primeira impressão que se tem é que é um homem.

Ela escreveu um dos primeiros textos didáticos de cálculo, facilitando a aprendizagem. Também foi responsável por produzir uma obra que consistia em quatro volumes, em que eram apresentados tópicos de álgebra, geometria analítica, cálculo e equações diferenciais, publicados em 1748. “Infelizmente Agnesi, que muitos nem imaginam ser uma mulher, ficou apenas conhecida por uma curva de terceiro grau, que leva seu nome, a chamada Curva de Agnesi” (MORAIS FILHO, 1996, p. 188).

Podemos também mencionar Sophia Germain (1776-1831), uma mulher francesa, em que seu interesse pela matemática se apresentou aos treze anos de idade, devido aos agitos sociais advindos da Revolução Francesa. Foi uma adolescente que teve sua paixão pela área despertada devido ao acesso a livros sobre a história da matemática e sobre Arquimedes de Saracusa. Os seus pais consideraram inútil uma menina estudar matemática e começaram a racionar velas e o acesso dela aos livros, mas acabaram se convencendo do seu interesse devido à determinação dela em busca do conhecimento sobre a área.

Mesmo seus pais sendo burgueses, ainda assim não poderiam ajudá-la a entrar na escola *Ecole Polytechnique*, o equivalente ao ensino superior, pois era proibido às mulheres. Porém, viu a solução assumindo o pseudônimo de Monsieur Antoine-August Le Blanc. Lá, surpreendeu seu professor quando teve que se apresentar e acabou revelando a sua real identidade, recebendo de seu mestre um grande incentivo.

Ela resolveu alguns casos particulares, como o “último teorema de Fermat”, assim, a partir daí, os “números primos de Sophie Germain”. Ela contribuiu para estudos que auxiliam vários matemáticos na área da Geometria Diferencial. Em 1831 morreu como a primeira mulher a fazer um trabalho matemático inédito e de grande importância.

Outra grande mulher foi Mary Fairfax Greig Somerville, nascida em 1780, na Escócia, teve educação escolar a partir dos 10 anos, porém seu interesse pela matemática começou aos 14 anos, lendo revistas que se tratavam de álgebra. Aos 24 anos casou-se e três anos depois ficou viúva, dedicando-se aos estudos. Oito anos depois, aos 32 anos, casou-se com um médico que a encorajava a seguir uma carreira científica, sendo influenciada por grandes amigos matemáticos.

Ela traduziu para o inglês um artigo de astronomia matemática aos 51 anos, intitulado: Uma dissertação preliminar sobre a Mecânica Celeste. Foi a primeira mulher a ser admitida e homenageada na sociedade real inglesa de astronomia. Durante o resto de sua vida produziu vários artigos científicos, como As conexões com as ciências físicas, Geografia física, Ciência molecular e microscópio e Diferenças finitas.

O reconhecimento da mulher como ser pensante foi e continua sendo um desafio. A história de grandes mulheres que enfrentaram o preconceito da sociedade e fizeram algo não muito convencional para sua época. O simples fato de ser mulher as impediam de ter acesso a literaturas da ciência matemática e, no extremo, morreriam por suas convicções filosóficas.

No final do século passado, com muito esforço e ardor, as mulheres conquistaram o direito de se serem inseridas nas universidades. As primeiras mulheres que conquistaram seus espaços nas universidades, se tornando famosas, são Sofia Kovalevsky e Emmy Noether.

Sofia Kovalevsky nasceu 1850, em Moscou, filha de um tenente general do exército russo que não gostava da ideia de mulheres serem sábias, interrompeu os estudos da filha, mas a mesma continuou a estudar por conta própria.

Para dar continuidade a seus estudos, em 1867 casou-se falsamente com um estudante de paleontologia e migraram da Rússia para a Alemanha. Na Alemanha iniciou seus estudos, tendo aulas particulares não autorizadas pela universidade. Em 1874 ela apresentou três documentos para a universidade Gottingen, para sua tese de doutorado, tornando-se a primeira doutora em Matemática, sem assistir aulas obrigatórias.

Após terminar o doutorado retornou à Rússia, porém não conseguiu emprego, voltando para a Alemanha, onde trabalhou como professora particular, tornou-se diretora e ganhou vários prêmios.

Depois de muitos anos ela acabou se mudando para a Suécia, e em uma viagem para Gênova acabou morrendo por influenza, aos 41 anos de idade.

Outra mulher que se destacou na história atual da matemática foi Emmy Noether, nascida em 1882, na Alemanha, onde aprendeu com o pai a estudar matemática. Em 1895 ingressou em 1º lugar na Universidade de Gottingen, onde teve aulas com grandes nomes da matemática, e em 1922 foi nomeada professora do Mundo.

Ficou famosa sobre estudos de Álgebra não comutativa, trabalhou ao lado de Einstein e lecionou em uma escola só de mulheres, não se sentindo muito bem, em 1935 foi diagnosticada com um tumor maligno no cérebro.

Pensar em gênero no Brasil

Na história da humanidade, homens e mulheres desempenhavam papéis sociais muito diferentes, ou seja, as funções e atividades exercidas em sociedade. A equidade de gênero continua sendo uma luta constante de vários movimentos no Brasil, gênero e ciência tem sido incluídos nos PCN para que na formação de novos educandos se crie uma ideia de igualdade. “A educação verdadeira é aquela que leva em conta o ser total, o homem total. O homem não é um ser acabado, pronto. É alguém em “trânsito”, a caminho – sujeito a todas as mutações da cultura” (MONTESSORI, 2016, s.p.).

Pensar em gênero e ciência, no contexto educacional, é explicitar a possibilidade de igualdade de gênero na construção do conhecimento científico, impugnar a essa problemática deve começar na formação dos futuros educadores, pois isso refletirá na construção de ambientes de aprendizagens que minimizem esta problemática. “Apesar dos PCN propor a todos os educadores o trabalho com as questões de gênero no dia a dia escolar, as pesquisas no Brasil ainda são reduzidas em relação a essa questão na área de Educação em Ciências e Matemática” (BATISTA et al., 2011, p. 3).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendam a necessidade de se discutir em sala de aula e explicitar as formas de preconceitos sofridos por causa de questões de gênero e mostrar ideais de respeito, liberdade e igualdade de direitos de cidadania, afirmam, ainda, que “[...] é inegável que há muitas diferenças nos comportamentos de meninos e meninas. Reconhecê-las e trabalhar para não transformá-las em desvantagens é o papel de todo educador” (BRASIL, 1998, p. 324).

Observa-se, então, alguns feitos, como a igualdade de acesso à informação desta ciência, as mesmas metodologias de ensino da matemática para ambos os gêneros, para que haja equidade de gêneros, mesmo que isso ainda seja um processo tímido.

A importância da instituição de ensino como formadora de opinião e na qualidade gestora do conhecimento, torna-se para ambos os gêneros a mantenedora da igualdade, que fará valer todos os fatos históricos daqueles que lutaram pela igualdade na absorção do conhecimento como alimento para a alma e para a criação de um novo futuro. Os pesquisadores também perceberam que em países onde o nível da educação das mulheres e seu envolvimento político

eram melhores, as meninas tendiam a ter um melhor desempenho em matemática (ESTADÃO, 2010, s.p.).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 20), “a igualdade de direitos refere-se à necessidade de garantir a todos a mesma dignidade e possibilidade de exercício de cidadania”. Dessa maneira devem ser avaliadas como um conjunto de políticas públicas para garantir a igualdade de ensino e conhecimento.

Questões de gênero em Blumenau

A pesquisa foi realizada em duas escolas públicas, sendo elas a E. E. M. Lucio Esteves e a E. E. B João Widemann, com 167 alunos entre o ensino fundamental dos anos finais e ensino médio. Nesta pesquisa destaca-se o relacionamento entre os gêneros, a percepção da convivência e de como eles se enxergam, verificando se este aluno se sente cidadão, repudiando o preconceito, posicionando-se de maneira crítica, responsável e construtiva, utilizando a maior ferramenta de dissipação do preconceito, que é o diálogo.

Foram aplicados questionários para averiguar como estes alunos se viam e como eles enxergavam o sexo oposto. Observou-se a predominância da palavra igualdade, respeito e mesma capacidade de aprendizagem, sendo que muitos alunos nunca ouviram sobre a contribuição da mulher na matemática.

A grande surpresa foi de como as meninas se identificam mais com a matemática e a apatia dos meninos por esta disciplina no ensino médio, a predominância de professoras no ensino básico também foi bastante destacada nesta pesquisa.

O ensino básico brasileiro não faz mais segregação de meninos e meninas, e essa realidade vem sendo implementada nas escolas básicas de Blumenau. O ensino com oportunidade para ambos os gêneros é uma realidade nas escolas da cidade.

A falta de conhecimento do papel da mulher na história da matemática ainda é uma realidade a ser enfrentada no ensino básico da cidade, sendo necessário políticas públicas e matérias para que haja referências femininas no ensino da matemática.

Considerações finais

A questão de gênero é algo que ainda precisa ser desmistificado pela sociedade brasileira. Se sentir parte desta sociedade sem sofrer um preconceito de incapacidade é o desejo desta nova geração de estudantes. Fazer com que este educando se sinta parte desta construção de conhecimento é o grande desafio dos educadores. Acredita-se com veemência que o educando aprende participando, formulando problemas, tomando atitudes diante dos fatos, investigando, construindo novos conceitos e informações e escolhendo os procedimentos quando se vê diante da necessidade de resolver questões. “O aluno aprende quando ele se torna sujeito de sua aprendizagem. E, para ele se tornar sujeito de sua aprendizagem, ele precisa participar das discussões da escola. Não há educação e aprendizagem sem sujeito da educação e da aprendizagem. A participação pertence à própria natureza do ato pedagógico” (GADOTTI, 1996, p. 36).

Enfim, as questões de gênero na matemática trazem uma nova esperança de reconhecimento, respeito, dignidade e intervenção de qualquer forma de preconceito e igualdade de oportunidades nesta ciência. A história desta ciência foi escrita por muitos homens e grandes mulheres.

Neste artigo houve várias observações, e algo que chamou a atenção foi o fato de que nas escolas públicas pesquisadas há uma nova percepção de equidade e oportunidade no ensino e

aprendizagem, mesmo ainda não sendo estudada a questão da mulher na história da matemática.

Fica notória a predominância feminina como educadora no ensino básico e isso se torna referência de muitos alunos e alunas para que haja superação nessa questão, algo que foi bastante indagado e o fato de não haver muita notoriedade em livros didáticos sobre o papel feminino na matemática. Mesmo que estejamos superando estas barreiras, ainda há muito a ser feito para melhorar.

Referências

BATISTA, Irinéa de Lourdes et al. **Gênero Feminino na Pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil**. Atas do ENPEC, 2011.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Apresentação dos temas transversais**. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2016.

ESTADÃO. **Meninas vão melhor em matemática em países com mais igualdade, diz estudo**. 2010. Disponível em: <<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,meninas-vao-melhor-em-matematica-em-paises-com-mais-igualdade-diz-estudo,491381>>. Acesso em: 20 maio 2016.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. 2. ed. São Paulo: Unicamp, 1997.

FERNANDES, M. C. V.; VASCONCELOS, M. B. F. **A história de mulheres no campo da matemática**. 1. ed. Monteiro: VIEPBEM, 2010. Disponível em: <<http://www.sbempb.com.br/anais/arquivos/trabalhos/CC-12058626.pdf>> Acesso em: 15 maio 2016.

GADOTTI, M. **História das Ideias Pedagógicas**. 8. ed. Editora Ática, 1996.

MONTESSORI, Maria. **Material dourado**. 2016. Disponível em: <<http://principo.org/maria-montessori.html>>. Acesso em: 20 maio 2016.

SANTOS, E. M. A. D.; FILHA, M. A. S. Implantação da gestão democrática e a autonomia na escola pública: algumas reflexões. **Olhares Plurais – Revista Eletrônica Multidisciplinar**, v. 2, n. 5, 2011. Disponível em: <http://revista.seune.edu.br/index.php/op/article/viewFile/47/pdf_32>. Acesso em: 11 maio 2016.

SINGH, Simon. **O último teorema de Fermat: A história do enigma que confundiu as maiores mentes do mundo durante 358 anos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2005.

STRÖHER, M. J. et al. **Ensaio sobre a origem das línguas**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1998.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

NOVAS TENDÊNCIAS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: a resolução de problemas como método didático

New trends in the training of the mathematics teacher: the problem solving as a teaching method

Daiana Campagnaro Dorneles¹

Renata Donatti Martins¹

Resumo: Almeja-se mudanças na forma de ensinar matemática. Um dos principais pontos de partida para esta mudança é a formação de professores. As principais novas tendências na formação dos professores são: etnomatemática, novas tecnologias, modelagem matemática, história da matemática, jogos matemáticos e resolução de problemas. Neste, aprofundaram-se os estudos no método que utiliza a resolução de problemas, o qual, quando utilizado de forma correta, como o proposto pelos PCN e estudiosos da área, é um método capaz de contribuir para o desenvolvimento da criatividade. Acredita-se que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução. Uma adequada aprendizagem só será possível se os problemas trabalhados desempenharem seu verdadeiro papel no processo de ensino, o de desenvolver no aluno posicionamento crítico e independente diante de situações novas e desafiadoras, pois a resolução de problemas tem se apresentado como uma atividade de reprodução por meio de procedimentos padronizados. Acredita-se que a formação e constante atualização dos professores seja um ponto de partida para a concretização das mudanças na forma de ensinar, sendo uma importante condição de transformação das práticas pedagógicas. Outro fator relevante é o interesse do professor em se adaptar a estas novas tendências.

Palavras-chave: Resolução de problemas. Formação do professor. Ensino da matemática.

Abstract: Changes in the way of teaching math are desired. One of the main starting points for this change is teacher training. The main new trends in teacher training are: ethnomathematics, new technologies, mathematical modeling, history of mathematics, mathematical games and problem solving. In this, studies were deepened in the method that uses problem solving, which, when used correctly, as proposed by NCPs and scholars in the area, is a method capable of contributing to the development of creativity. It is believed that mathematical knowledge gains meaning when students have challenging situations to solve and work to develop resolution strategies. Adequate learning will only be possible if the problems involved play their true role in the teaching process, that of developing in the student critical and independent positioning in the face of new and challenging situations, since problem solving has been presented as a reproduction activity by Standard procedures. It is believed that the formation and constant updating of teachers, is a starting point for the realization of changes in the way of teaching, being an important condition for the transformation of pedagogical practices. Another relevant factor is the teacher's interest in adapting to these new trends.

Keywords: Troubleshooting. Teacher training. Teaching mathematics.

Introdução

A forma de ensinar matemática, nos últimos anos, tem passado por mudanças. Almeja-se que o seu ensino mude do formato tradicional, baseado em aulas expositivas que priorizam a repetição e memorização, visando um modelo que facilite o aprendizado, que o aluno seja capaz de participar da construção do conhecimento e não apenas reproduza o que lhe é ensinado.

Segundo Silva (2010), a forma de ensinar matemática passou por várias mudanças, mas que essas não foram suficientes para que os estudantes vencessem as dificuldades que encontram em seu aprendizado. Para o autor, essas dificuldades são o pré-conceito de que a matemática é difícil, a capacidade inadequada dos professores, utilização do método tradicional, a busca inadequada de recursos didáticos, a falta de contextualização e a linguagem. Acredita-se que os pontos-chaves para resolver esta situação estão em o professor refletir sobre sua prática

¹ Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 – Km 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9090 – Fax (47) 3281-9090 – E-mail: daiana-campagnaro@yahoo.com.br; renata1312donatti@gmail.com.

e ensinar associando o que está sendo visto com sua origem histórica e com sua aplicabilidade.

Sabe-se que um dos principais pontos a ser verificado é a questão da formação do professor, se atualmente estão sendo preparados para utilizar metodologias diferentes, que estejam de acordo com esta “nova” forma de ensinar matemática. São inúmeras as metodologias didáticas que podem ser utilizadas, depende da adaptação da metodologia ao conteúdo a ser ensinado. Uma das formas consideradas mais maleáveis e práticas é a resolução de problemas. Com este trabalho, tem-se a intenção de compreender de que forma a utilização de problemas pode facilitar o ensino da matemática, se este método é realmente adaptável a vários conteúdos de forma eficiente. E se o professor está sendo preparado para utilizar este método de forma correta.

Para alcançar os objetivos deste trabalho será realizada uma releitura de trabalhos que tratam deste tema.

Novas tendências na formação do professor

A matemática é comumente vista pelos educandos como uma disciplina difícil, sendo este um dos principais motivadores para mudanças na forma de ensinar, a fim de proporcionar um melhor e mais fácil entendimento da matéria. A mudança na forma de ensinar é um processo lento e depende da formação continuada dos professores. Atualmente é comum observar, no currículo dos cursos de ensino superior, disciplinas que focam as metodologias do ensino da matemática, mas fala-se muito em teorias e pouco se vê de práticas. Um claro exemplo é a disciplina de “Didática e Metodologia do Ensino de Matemática”, oferecida pelo Centro Universitário Leonardo Da Vinci (UNIASSELVI), no curso de Licenciatura em Matemática. Espera-se muitas mudanças e pouco se faz de concreto para que os educadores se sintam seguros em utilizar metodologias diferenciadas com eficiência.

Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 3), um dos enfoques presente na discussão acerca da formação do professor de matemática é a inserção no currículo de formação de disciplinas do campo da educação matemática, pois este se caracteriza como “uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar”. Isso nos leva a entender que para ensinar matemática não é suficiente que se tenha o domínio do conteúdo, é importante também que se aprenda a ensinar, a transmitir este conteúdo.

Neste contexto, Lorenzato (2003) discute em sua pesquisa a questão da formação do professor e conclui que a graduação não ensina a ser professor, esse processo geralmente ocorre através das experiências com seus professores, assim o futuro professor vai aprender como ser um professor. Se o estudante de licenciatura que não teve professores que utilizassem metodologias diferenciadas em suas aulas, dificilmente se sentirá motivado a utilizá-las.

Pode-se, a partir dessas informações, perceber o motivo da demora nas mudanças na forma de ensino. Existem muitas teorias, mas pouco se vê de prática. Nas últimas décadas essa discussão ganhou muita força e o uso de metodologias alternativas no ensino já é um tema discutido por diversos autores e pesquisadores da área.

Para Siqueira (2007), a literatura atual sobre desenvolvimento profissional dos professores mostra que se trata de um conceito recente, mas de crescente complexidade e importância. A sociedade atualmente exige cada vez mais da escola, por conseguinte exige também dos professores, o que implica que estes aumentem conhecimentos e competências para que a escola acompanhe as constantes mudanças que ocorrem na sociedade, como por exemplo, as novas expectativas e interesses dos alunos.

Além disso, na literatura encontram-se sugestões de estratégias de ensino não tradicionais. Veremos algumas destas tendências.

Etnomatemática

O professor D'Ambrosio (1997, p. 111-112) é considerado o pai da etnomatemática, segundo ele, “para compor a palavra etnomatemática utilizei as raízes tica, matema e etno para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (tica) de explicar, de entender, de lidar e de conviver (matema) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etno)”. O termo etnomatemática foi criado com o objetivo de descrever as práticas matemáticas de grupos culturais a partir da análise das relações entre conhecimento matemático e contexto cultural. A etnomatemática leva em consideração que cada grupo cultural possui identidade própria ao pensar e agir e, portanto, possui um modo próprio de desenvolver o conhecimento matemático. Exemplos de grupos culturais: MST (Movimento Sem-Terra), artesãos, índios, classes profissionais etc.

Novas tecnologias

As novas tecnologias surgiram da necessidade do homem em tornar o mundo mais dinâmico e eficiente, e a área da informática tem se desenvolvido de forma acelerada. Atualmente existem vários *softwares* de matemática que realizam diversas funções, além de mecanismos que são de mais claro entendimento para os alunos, devido nossa sociedade estar cada vez mais ligada às grandes mudanças promovidas pela aceleração tecnológica que incorporam a informática. Para Iegás e Luppi (2007), o computador possui vantagens e desvantagens, sendo mais apropriado para algumas aplicações do que para outras, não sendo a resposta para todos os problemas educacionais, nem o abandono do que é bom no sistema educacional. Depende de qualidades humanas para que ele seja usado de uma forma eficiente.

Modelagem matemática

Fleming (2005) refere-se a modelagem é a arte de expressar, por intermédio da linguagem matemática, situações-problema reais. É uma nova forma de encarar a matemática e consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

História da Matemática

Fleming (2005) acredita que o entendimento da evolução do conhecimento matemático permite aos educadores produzirem estratégias para facilitar a construção do conhecimento dos alunos. O contexto histórico é, portanto, uma fonte de inspiração. Com a história da matemática, tem-se a possibilidade de buscar uma nova forma de ver e entender a matemática, tornando-a mais contextualizada, mais integrada com as outras disciplinas, mais agradável, mais criativa, mais humanizada. Segundo D'Ambrosio (1999, p. 97):

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber.

Jogos matemáticos

Sabe-se que os jogos são de grande importância para desenvolver o raciocínio lógico, colaborando também para a socialização dos alunos e facilitando o aprendizado da matemática de forma lúdica. Maluta (2007, p. 54), baseada em sua pesquisa, concluiu que:

O jogo possibilita ao aluno a construção de seu saber, deixando de ser um ouvinte passivo das explicações do professor. Na situação de jogo o aluno se torna mais crítico e confiante, expressa o que pensa e tira suas próprias conclusões sem a necessidade de interferências do professor. A participação do aluno na construção do saber lhe possibilita desenvolver seu raciocínio.

Resolução de problemas

A resolução de problemas é bastante utilizada no ensino da matemática, pode-se acreditar que um dos fatores que a faz ser tão comum nas salas de aula é o fato de ser facilmente aplicável a vários conteúdos. De acordo com os PCN (BRASIL, 1998), os educadores matemáticos apontam a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática. Acredita-se que o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução.

Entendendo melhor a utilização da resolução de problemas como método didático

Souza (2005) nos faz recordar em seu trabalho que a matemática é uma área do conhecimento que surgiu e tem-se desenvolvido a partir dos problemas que o homem encontra. Dessa forma, a essência da Matemática é a resolução de problemas. Por este motivo, para o seu ensino não basta só conhecer, é necessário ter criatividade, fazer com que os alunos participem das resoluções.

Para Romanatto (2012), a resolução de problemas significa envolver-se em uma tarefa ou atividade cujo método de solução não é conhecido imediatamente. Para encontrar uma solução, os estudantes devem aplicar seus conhecimentos matemáticos. Solucionar problemas não é apenas buscar aprender Matemática e, sim, fazê-la. Segundo os PCN:

Resolver um problema não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados. Aprender a dar uma resposta correta, que tenha sentido, pode ser suficiente para que ela seja aceita e até seja convincente, mas não é garantia de apropriação do conhecimento envolvido. Além disso, é necessário desenvolver habilidades que permitam provar os resultados, testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos para obter a solução. Nessa forma de trabalho, a importância da resposta correta cede lugar à importância do processo de resolução. O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, a formular problemas a partir de determinadas informações, a analisar problemas abertos que admitem diferentes respostas em função de certas condições, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos (BRASIL, 1998, p. 42).

Sousa (2005) concluiu em sua pesquisa que uma adequada aprendizagem só será possível se os problemas trabalhados desempenharem seu verdadeiro papel no processo de ensino, o de desenvolver no aluno posicionamento crítico e independência diante de situações novas e desafiadoras, pois a resolução de problemas tem se apresentado como uma atividade de reprodução por meio de procedimentos padronizados, o que nos faz perceber que as teorias matemá-

ticas trazem a resolução de problemas como método inovador, em que o aluno possa construir conhecimento, mas na prática, em sala de aula, o professor, por estar despreparado, utiliza o método, mas de forma mecânica e padronizada. Romero (2005) coloca a necessidade de refletir-se acerca de que aspectos a resolução de problemas auxilia os alunos na construção dos saberes matemáticos e como os professores podem planejar boas situações de aprendizagem e fazer intervenções adequadas às necessidades dos alunos em cada etapa do processo.

Para Soares (2005), quando se ensina através da resolução de problemas ajuda-se os alunos a desenvolver sua capacidade de aprender a aprender, habituando-os a determinar por si próprios respostas às questões que os inquietam, sejam elas questões escolares ou da vida cotidiana, em vez de esperar uma resposta já pronta dada pelo professor ou pelo livro-texto.

Romanatto (2012) ressalta que o papel do professor é essencial, pois deve propor bons problemas, deve acompanhar e orientar a busca de soluções, coordenar discussões entre soluções diferentes, valorizar caminhos distintos que chegaram à mesma solução, validando-os ou mostrando situações em que o raciocínio utilizado pode não funcionar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 40-41) consideram que a resolução de problemas, como eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pode ser fundamentada nos seguintes princípios:

- A situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;
- o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;
- aproximações sucessivas de um conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na História da Matemática;
- um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. Assim, pode-se afirmar que o aluno constrói um campo de conceitos que toma sentido num campo de problemas, e não um conceito isolado em resposta a um problema particular;
- a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.

Considerações finais

Quer-se uma matemática em que o aluno compreenda, seja capaz de construir seu conhecimento e não apenas reproduza o que lhe foi ensinado, sem questionar. Mesmo existindo inúmeras teorias e várias tendências é comum ver os conteúdos de matemática serem apresentados aos alunos como um interminável discurso simbólico, abstrato e incompreensível. Um ensino que se preocupa em garantir que os alunos dominem apenas regras e fórmulas, em vez de desenvolverem também a compreensão dos conteúdos.

Certamente são mudanças lentas, envolvem principalmente a formação de professores e atualização dos que já estão em exercício, o que deve ser mais amplo do que estudar teorias, pois muito se fala e pouco se vê de prática. Os próprios professores responsáveis pela formação de novos educadores não utilizam métodos diferenciados. Percebe-se, então, que a resistência em mudar está presente na formação do professor.

Procurou-se aprofundar a pesquisa na utilização da resolução de problemas como método de ensino, acreditava-se, antes de finalizar este trabalho, que era uma das metodologias mais utilizadas dentro deste contexto inovador na forma de ensinar, por ser facilmente aplicável aos diversos conteúdos matemáticos, não demandar tempo e materiais extras para execução. Concluiu-se que o método é, sim, muito utilizado, mas com frequência de forma errônea, longe do almejado pelos estudiosos e pelos PCN.

A formação e constante atualização dos professores são um ponto de partida para a concretização das mudanças na forma de ensinar, é uma importante condição de transformação das práticas pedagógicas. Outro fator relevante é o interesse do professor em se adaptar a estas novas tendências.

Referências

ALBINO, T. S. L. **A Prática Docente e o Uso de Metodologias Alternativas no Ensino de Matemática**: Um olhar para as escolas que adotam propostas pedagógicas diferenciadas. 2015. Universidade de Juiz de Fora. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebapem2015/files/2015/10/gd7_thais_albino.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2016.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

DE GASPERI, W. N. H.; PACHECO, E. R. **A história da matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na educação básica**. 2007. Disponível em: <<http://www.diaa-diaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/701-4.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática se ensina?** BOLEMA. São Paulo: UNESP, 1988.

_____. **A história da matemática**: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. 1999. Disponível em: <http://cattai.mat.br/site/files/ensino/uneb/pfreire/docs/HistoriaDaMatematica/Ubiratan_DAmbrosio_doisTextos.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2016.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006. 226 p. (Coleção Formação de Professores)

FLEMMING, D. M. **Tendências em educação matemática**. 2. ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2005.

IÉGAS, A. L. F.; LUPPI, M. R. **A formação do Professor Frente às Novas Tecnologias**. 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/berbel/metodologia_da_problematiza%E7%E3o/docs/3-01082K2.doc>. Acesso em: 18 abr. 2016.

LORENZATO, L. Formação inicial e continuada do professor de matemática. **Jornal Folha de S. Paulo**, Suplemento Sinapse, 25/03/2003. Disponível em: <<http://www.google.com.br/sear ch?hl=ptR&q=sergio+lorenzato&start=10&sa=N>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

MALUTA, T. P. **O Jogo nas Aulas de Matemática**: Possibilidades e Limites. São Carlos, 2007. Disponível em: <<http://www.ufscar.br/~pedagogia/novo/files/tcc/236888.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

ROMANATTO, M. C. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos: UFSCar, v. 6, n. 1, p. 299-311, mai. 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 29 jun. 2017.

ROMERO, D. D. **O ensino da matemática através da resolução de problemas**. Paraná, 2005. Disponível em: <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2007/anaisEvento/arquivos/CI-238-14.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

SILVA, J. F. F. **Refletindo Sobre As Dificuldades De Aprendizagem Da Matemática**: Algumas Considerações. Universidade Católica de Brasília, 2010. Disponível em: <<https://www.ucb.br/sites/100/103/.../JoseAugustoFlorentinodaSilva.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

SIQUEIRA, R. A. N. **Tendências da educação matemática na formação de professores**. Universidade Tecnológica do Paraná, 2007. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_regiane.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2016.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento**. São Paulo: Contexto, 2005.

SOARES, M. T. C. S.; PINTO, N. B. **Metodologia da resolução de problemas**. [s.d.]. ANPED - GT19. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2016.

SOUSA, A. B. de. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**. Universidade Católica de Brasília, 2005. Disponível em: <www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/ArianaBezerradeSousa.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2016.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

EDUCAÇÃO AFRO NO SISTEMA DE EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Afro education in the brazilian education system

Jameson Diego Santos Pestana¹
Moisés de Jesus Sousa do Rosário¹
Railda Costa Pereira¹
Robson de Jesus Coelho¹

Resumo: Com a criação da Lei nº 10.639/03 tornou-se obrigatório o ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana nas escolas de ensino básico, propiciando dessa forma a contemplação da matriz africana no currículo oficial de ensino. O presente trabalho visa analisar as contribuições do ambiente escolar que motivaram a criação da Lei nº 10.639/03. A metodologia utilizada para produção da pesquisa foi baseada em consultas documentais, em literatura referente a livros, artigos científicos, artigos eletrônicos e periódicos. A abordagem feita neste trabalho reconhece como a sociedade brasileira reflete de forma bem expressiva as desigualdades e como a escola, enquanto ambiente de formação cultural da humanidade, representa um espaço de reprodução das desigualdades, através do currículo escolar adotado que atende aos interesses da classe dominante, um material que retrata o negro numa condição de inferioridade e professores que reproduzem as ideologias da classe dominante através da sua prática. A pesquisa retrata o quanto é relevante a conquista da Lei nº 10.639/03 para a construção da dignidade do povo negro, que sempre foi renegado a uma condição de desprestígio social na sociedade brasileira.

Palavras-chave: Currículo Escolar. Desigualdade. Lei nº 10.639/03.

Abstract: With the creation of Law nº 10.639/03, it became compulsory to teach Afro-Brazilian and African History and Culture in primary schools, providing the formation of an African matrix in the official curriculum of education. The present work aims to analyze the contributions of the school environment that motivated the creation of Law nº 10.639/03. The methodology used for the production of research was done in documentary consultations, in literature referring to books, scientific articles, electronic articles and periodicals. An approach made in this work recognizes how a Brazilian society reflects in a very expressive way how inequalities and how a school as an environment of cultural formation of humanity represents a space of reproduction of the inequalities, through the adopted school curriculum that serves the interests of the ruling class, a Material that portrays the black in a condition of inferiority and teachers who reproduce as ideologies of the ruling class through their practice. This research portrays the relevance of achievement of the Law nº 10.639/03 for the construction of the dignity of the black people, who has always been denied a condition of social discredit in Brazilian society.

Keywords: School curriculum. Social Inequality. Law nº 10.639/03.

Introdução

O ambiente escolar é um espaço de referência de socialização de saberes sistematizados, além de valores que contribuirão para formação de uma sociedade mais solidária e igualitária.

Assim sendo, o presente trabalho, construído através de consultas bibliográficas, busca suscitar uma reflexão de como a escola, enquanto ambiente de formação cultural da humanidade, está contribuindo para a reprodução das desigualdades que permeiam no seio da sociedade, pois sabe-se que o ambiente escolar agrega pessoas de diferentes etnias que formam a população brasileira. Desta forma, se faz necessário que a escola valorize as diversas tradições culturais dos diferentes povos que compõem a nacionalidade de um povo. A pluralidade cultural da qual se faz parte é inerente à construção da identidade do cidadão. O paradigma eurocêntrico adotado nos currículos escolares geralmente coloca a população negra numa condição de subalterno e de inferioridade, reforçando as desigualdades que são refletidas na sociedade, quando

¹ Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 – KM 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – E-mail: raildacp@outlook.com.

observamos que a distância social presente na população brasileira é bem expressiva. Logo, a Lei nº 10.639/03 estabelece uma alteração no currículo escolar, que torna obrigatório o ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana no ensino básico, possibilitando uma abordagem que irá contribuir de forma significativa para a construção da dignidade do povo negro.

Esta pesquisa contemplará sobre o papel da escola enquanto reprodutora das desigualdades através do seu currículo, material didático e formação do professor. Além disso, procura reconhecer a Lei nº 10.639/03 como resultante da luta do movimento negro descontente com o sistema educacional vigente e visando também à criação de políticas de reparações que possibilitem o reconhecimento da contribuição da população negra na construção da história do Brasil e valorização da sua identidade.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido com a realização de consultas documentais, em literatura referente a livros, artigos científicos, artigos eletrônicos, revistas e periódicos. Tendo como objetivo fazer uma análise da sociedade brasileira, sendo reflexo de uma expressiva desigualdade social e também da escola enquanto um espaço de reprodução dessas desigualdades através do seu currículo, material didático e da prática docente, favorecendo desta forma a naturalização da prática discriminatória e racista a uma parcela da sociedade construída pelos afrodescendentes brasileiros. Tal reflexão buscou também apresentar a conquista pelo movimento de militantes negros através da criação e implementação da Lei nº 10.639/2003, que tornou obrigatório o ensino da história afro-brasileira no ensino básico em todas as esferas de ensino, permitindo, desta forma, que os afrodescendentes possam ser contemplados no currículo de forma positiva.

Função social da escola

A escola é o espaço onde se dá a aquisição do conhecimento sistematizado que são propagados de geração para geração. Esta busca ainda desenvolver as potencialidades dos educandos, através do processo de ensino-aprendizagem desafiador e prazeroso. Ressalta-se ainda que uma das finalidades da escola é operacionalizar valores que favoreçam um bom convívio social, valores estes que são a solidariedade, a cooperação, o respeito, dentre outros, uma vez que a escola é uma extensão dos espaços em que se dá o estabelecimento de relações sociais em um contexto em que a diversidade impera. Logo, cabe à escola garantir a propagação das tradições culturais dos diversos grupos étnicos que constituem determinada nacionalidade, pois a partir deste universo escolar o educando passa a conhecer a si mesmo.

Portanto, segundo Brasil (2005, p. 7):

A educação constitui-se um dos principais ativos e mecanismos de transformação de um povo e é papel da escola, de forma democrática e comprometida com a promoção do ser humano na sua integralidade, estimular a formação de valores, hábitos e comportamentos que respeitem as diferenças e as características próprias de grupos e minorias. Assim, a educação é essencial no processo de formação de qualquer sociedade e abre caminhos para a ampliação da cidadania de um povo.

Assim sendo, a escola está contribuindo para que crianças e jovens tenham conhecimento da pluralidade cultural da qual fazem parte, e desta forma ajudar a desenvolver cidadãos críticos, capazes de analisar, interpretar e interferir no meio em que vivem e se perceberem enquanto cidadãos resultantes de uma miscigenação.

A escola enquanto espaço de reprodução das desigualdades, através do currículo, material didático e do professor

No contexto escolar é possível constatar que o mesmo também é um espaço em que as desigualdades são reproduzidas e, por conseguinte, reforçadas. Fatores como o currículo, a formação do professor e material didático são alguns dos fatores que influenciam diretamente na trajetória escolar da maioria dos estudantes negros, interferindo na permanência destes na escola. Assim, podemos perceber que a escola, além de promover a transformação social através da educação, reproduz as desigualdades entre negros e brancos, pois são os negros que geralmente são formadores da classe social menos favorecida, onde encontramos os alunos que enfrentam o maior número de saídas do sistema escolar. Rodrigues (2007, p. 72 apud SILVA, 2013, p. 51) afirma que “[...] o sistema de ensino filtra os alunos sem que eles se deem conta e com isso, reproduz as relações vigentes”.

Currículo escolar

O currículo escolar contribui de forma significativa para manutenção da desigualdade, pois este traz em seu bojo conhecimentos selecionados que valorizam as concepções culturais das classes dominantes, pois é justamente o paradigma eurocêntrico que se estabeleceu como base dos programas escolares determinando o que se deve ser ou não ensinado. Regis (2012, p. 36) afirma que:

[...] a hegemonia do paradigma eurocêntrico se reflete nas instituições educacionais por meio de seus currículos. A cultura dominante é percebida como a cultura considerada como válida, para a transmissão cultural, sendo continuamente legitimada e reafirmada pelos currículos escolares.

Uma das atribuições do currículo é garantir o controle social, uma vez que este privilegia o interesse da classe dominante.

Neste sentido, os movimentos negros buscam através das suas lutas que os currículos escolares contemplem a presença e participação dos negros na história brasileira e que a inserção destes conteúdos possibilitem entender e conhecer as contribuições da população negra africana na construção do país, bem como das suas tradições e cultura.

Nesta perspectiva, se almeja que os conteúdos referentes à população negra não sejam omitidos e sim privilegiados e operacionalizados em igual importância aos conteúdos abordados pelo paradigma eurocêntrico, como se refere à população europeia e estadunidense.

Material didático

Quanto ao livro didático, este é um importante instrumento utilizado para propagação do conhecimento sistematizado e legitimado, porém, neste, o negro geralmente é enfatizado numa condição de escravizado, subalterno, alvo de sofrimento e tortura. É importante salientar que este tipo de abordagem do povo negro desenvolve sentimentos de ódio, intolerância e estimula práticas racistas.

[...] Quase sem exceção, os negros aparecem nesses materiais apenas para ilustrar o período escravista do Brasil-colônia ou então, para ilustrar situações de desprestígio social. A utilização de recursos pedagógicos com esse caráter remonta a um processo de socialização racista, marcadamente branco-eurocêntrico e etnocêntrico, que historicamente enaltece imagens de indivíduos brancos, do continente europeu e estaduni-

dense como referências positivas em detrimento dos negros e do continente africano (REGIS, 2012, p. 43-44).

Portanto, a maneira como o povo negro é abordado nos livros didáticos tem que ser revista pedagogicamente, a fim de que o negro possa se perceber respeitado e valorizado.

Formação do professor

O professor no contexto escolar é tido como um facilitador, mediador, instigador no processo ensino-aprendizagem.

Apesar do professor ser o mediador do saber sistematizado, é importante ressaltar que a aprendizagem não está voltada somente para a aquisição de conteúdos programados. Situações do cotidiano nos remetem a diferentes formas de ensinar e aprender.

No entanto, o professor, ao assumir uma postura de reproduzidor de conteúdos sistematizados, dificilmente intervém em situações em que o currículo oculto se apresenta, contribuindo para a formação de cidadãos acríticos que aceitam a condição que lhes são impostas pela sociedade.

Neste sentido, observa-se que o espaço escolar é constituído de diferentes etnias que podem originar situações de conflitos, principalmente em relações interpessoais. Quando crianças, passam por situações de rejeição devido à cor da pele por parte do grupo escolar, o professor não deve omitir-se diante da manifestação do preconceito racial, pois a autoestima da criança é abalada, principalmente quando está passando pela construção da sua identidade social.

A intervenção do professor neste tipo de situação é inerente, pois a criança necessita se sentir amparada, incluída, valorizada e acima de tudo um ser social com direito de ocupar o mesmo espaço que é comum a todos, que é a escola, se sentir pertencente a este espaço e não viver à margem do mesmo. Desta forma, uma postura de omissão do professor diante de tal situação pode, além de naturalizar o preconceito, reforçar o mesmo.

No entanto, a falta de formação dos profissionais da educação para lidar com situações desafiadoras como conflitos de relações interpessoais motivadas por preconceito racial pode tornar o ambiente escolar pouco atrativo para a permanência da criança e até mesmo gerar reações que podem levar a uma agressão física, verbal, moral etc.

Segundo Cavalleiro (2005b, p. 82 apud REGIS, 2012, p. 49):

A maioria dos profissionais da educação não teve a oportunidade de realizar, de maneira sistemática, leituras a respeito das dinâmicas das relações raciais e do combate ao racismo na sociedade brasileira. Nessa trajetória, acabam por trazer, em suas falas e práticas, referenciais de ensino comum sobre as desigualdades entre negros e brancos na sociedade brasileira.

Lei nº 10.639/2003

A Lei nº 10.639/03 foi promulgada pelo presidente Luiz Inácio “Lula” da Silva. Esta alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/94, tornando obrigatório o ensino da história e cultura afro-brasileira e africana em todos os estabelecimentos de ensino, tanto público quanto privado, sendo, portanto, inserido no currículo da rede oficial de ensino tendo o respaldo do parecer nº 03/2004 que também estabelece Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-raciais. A Lei nº 10.639/03 foi uma conquista de militantes de movimento negro que reivindicavam reparações à população negra vítimas de práticas racistas e que diretamente influenciaram na ascensão social dos afrodescendentes.

Motivação da criação da lei

Com o fim da escravidão a população negra foi vítima de uma política de branqueamento, que tinha o objetivo de extinguir os negros e mestiços. Sem sucesso nessa tentativa, passou-se a aceitar a miscigenação e a defender a democracia racial. Esta propagava uma harmonia racial, que por várias décadas foi difundida e aceita pela sociedade brasileira. Práticas racistas, discriminatórias e preconceituosas presentes na sociedade, direcionadas à população negra, demonstra o quanto o negro não é visto como pertencente em igual importância como os demais. Portanto, fez-se necessário lutar para derrubar a ideologia de democracia racial a fim de se ter reconhecido o racismo e desta forma buscar combater o mesmo, presente no seio da sociedade.

A motivação para criação da Lei nº 10.639/03 é resultante de lutas do movimento negro que se organiza em prol do resgate dos direitos e da cidadania do negro, bem como a criação de políticas públicas de reparação à população negra e que esta tivesse reconhecido a sua participação na construção da cultura e história do Brasil.

Implementação

Em 2009 foi elaborado o Plano Nacional das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, a fim de garantir a implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais que regulamentem a Lei nº 10.639/03. O plano envolverá as três esferas: municipal, estadual e federal, e tem como objetivo:

Colaborar para que todo o sistema de ensino e as instituições educacionais cumpram as determinações legais com vistas a enfrentar todas as formas de preconceitos, racismo e discriminação, para garantir o direito de aprender e a equidade educacional, a fim de promover uma sociedade mais justa e igualitária (BRASIL, 2013, p. 19).

Desta forma, é necessário repensar a lógica curricular que tem como base um referencial eurocêntrico.

De modo geral, o Plano sugere que a temática étnico-racial seja incluída no projeto político-pedagógico da escola, curso de formação de professores, desenvolvimento de pesquisas e materiais didáticos que contemplem a diversidade racial, que haja mudanças no currículo para incluir o ensino da história e cultura africana e afro-brasileira, dentre outras proposições (BRASIL, 2013).

Figura 1. Material Didático. Exemplos de livros voltados para o ensino da cultura afro



Fonte: Barsa Planeta (2008).

Mudança que a lei trouxe ao sistema educacional

Com a mobilização dos negros e o advento da Lei nº 10.639/03, o reflexo no ambiente escolar se deu através de medidas. Dentre elas, veiculação de livros didáticos para escolas públicas, oferecimento de cursos, formação e até graduação a profissionais da educação com objetivo de terem acesso a essas informações de forma mais aprofundada e adequada, para que se sintam preparados para socialização deste saber.

Assim sendo, espera-se que o professor seja capaz de fazer abordagens sobre a contribuição da população negra para a formação social, cultural e econômica do Brasil e não somente relacionando à etnia negra, à escravidão, à condição de subalterno e de inferioridade.

No entanto, em algumas escolas têm-se observado mudanças, porém elas são pequenas, pois o que temos observado são esforços isolados de alguns professores a não se limitarem às datas comemorativas, como o Dia da Consciência Negra, mas incluam nas atividades pedagógicas assuntos que valorizem a História da África com os alunos e a escolas. E essas ações isoladas são lembradas por Aguiar (2010, p. 97): “é importante ressaltar que mesmo com a presença de materiais de apoio e as diretrizes curriculares que orientam a sua prática pedagógica, ainda encontramos atuações de professores de forma isolada, sem o comprometimento da escola como um todo”.

Considerações finais

A escola, enquanto espaço de reprodução das desigualdades, contribui para a perpetuação e a consolidação dessas. A sociedade formada por uma pluralidade cultural ainda não expressa através da sua organização uma sociedade igualitária e de oportunidades para todos. A população negra é contemplada no sistema educacional através do seu currículo escolar de forma depreciativa, sendo sempre vinculado a um desprestígio social.

A obrigatoriedade do ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana no ensino básico, através da Lei nº 10.639/03, é resultante de lutas de movimentos negros descontentes com o currículo escolar do sistema educacional vigente. Através desta lei almeja-se a reparação e o reconhecimento da importância do negro na formação da sociedade brasileira, valorizando a identidade, a cultura e costumes deste povo.

Desta forma, esperam-se mudanças na forma de abordagem da matriz africana no currículo escolar, e que através do livro didático se promovam relações étnico-raciais de respeito, através de textos e imagens que contemplem o negro de forma positiva. Quanto ao professor, cabe a este rever sua postura enquanto reprodutor da ideologia dominante, eliminando práticas que reforçam a discriminação no cotidiano escolar.

Referências

AGUIAR, Janaina C. Teixeira. O uso da lei 10.639/03 em sala de aula. **Revista Latino-americana de História**. V. 2. Sergipe, ago. 2013.

BAZZANELLA, André et al. **Metodologia Científica**. Indaial: Uniasselvi, 2013.

BENJAMIN, Roberto Emerson Câmara. **A África está em nós: história e cultura afro-brasileira**. João Pessoa: Grafset, 2006.

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana.** Brasília: MEC-SECAD/SEPP/IR/INEP, 2004.

_____. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.** Brasília: MEC, 2005.

_____. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.** Brasília: MEC, 2013.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.** [S.I]: CNE, 2004.

REGIS, Kátia. **Relações étnico-raciais e currículos escolares: análise das teses e dissertações em Educação.** São Luís: Edufma, 2012.

SILVA, Everaldo da; URBANESKI, Vilmar. **Sociedade, Educação e Cultura.** Indaial: Uniaselvi, 2013.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

A PERCEPÇÃO DA AVALIAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

The perception of evaluation in the teaching and learning process in distance education

Fabiano da Mota¹

Cristiane Bonati¹

Resumo: Este artigo tem por objetivo mostrar que a percepção da avaliação influencia na forma que o acadêmico desenvolve suas atividades, incluindo o uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA –, para assim demonstrar a importância de um processo, em que encontra-se o apoio da tecnologia, do pedagógico e da didática. A necessidade de um modelo mais sistemático que ofereça benefícios para o acadêmico, como conhecer a estrutura do ensino a distância e suas formas de avaliação.

Palavras-chave: Educação a Distância. Avaliação. Ensino e aprendizagem.

Abstract: This article aims to show that the perception of evaluation influences the way the academic develops its activities, including the use of the Virtual Learning Environment - AVA, thus demonstrating the importance of a process, where the support of technology, Pedagogy and didactics. The need for a more systematic model that offers benefits to the academic, such as knowing the structure of distance learning and its forms of evaluation.

Keywords: Distance Education. Evaluation. Teaching and learning.

Introdução

A lei nº 10.172, de 09.01.2001, que aprovou o Plano Nacional de Educação, em suas Diretrizes, estabelece com relação ao Poder Público no que refere à educação a distância:

E preciso ampliar o conceito de educação a distância para poder incorporar todas as possibilidades que as tecnologias de comunicação possam propiciar a todos os níveis e modalidades de educação, seja por meio de correspondência, transmissão radiofônica e televisiva, programas de computador, internet, seja por meio dos mais recentes processos de utilização conjugada de meios como a telemática e a multimídia. A Lei de Diretrizes e Bases considera a educação a distância como um importante instrumento de formação e capacitação de professores em serviço. Numa visão prospectiva, de prazo razoavelmente curto, é preciso aproveitar melhor a competência existente no ensino superior presencial para instrumentalizar a oferta de cursos de graduação e iniciar um projeto de universidade aberta que dinamize o processo de formação de profissionais qualificados, de forma a atender às demandas da sociedade brasileira (BRASIL, 2001, p. 46).

Ao buscarmos na história, em diversos momentos, encontramos novos modelos de avaliação, em que estas acabam por dar continuidade às antigas formas tradicionais, havendo a princípio o emprego de novas denominações. Na Educação a Distância – EAD – estas práticas avaliativas são denominadas de avaliação diagnóstica, somativa e formativa.

Segundo Luckesi (2001, p. 174):

A avaliação da aprendizagem na escola tem dois objetivos: auxiliar o acadêmico no seu processo de desenvolvimento pessoal, a partir do processo ensino-aprendizagem e prestar informações à sociedade acerca da qualidade do trabalho educativo realizado. Em uma perspectiva mais ampla, alguns especialistas sugerem a reflexão do papel do professor, em

¹ Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 – KM 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – E-mail: fabiano.mota@uniasselvi.com.br ; cristianebonatti@gmail.com.

especial a sua habilidade docente, de modo a garantir indícios de uma avaliação significativa, além de garantir a gestão dos ciclos de aprendizagem e sua retroalimentação.

Uma das etapas do processo avaliativo do ensino tem como objetivo garantir a aprendizagem, evidenciar posturas e escolhas metodológicas, assim como o seu resultado dos objetivos educacionais, em que avaliar é atribuir propriedades a um processo qualificativo e obtenção de resultados. Contudo, esse avanço da tecnologia tornou-se uma nova realidade educacional, ou seja, o ensino através das tecnologias. Esta oferta da educação a distância tem se expandido de forma muito rápida, e como resposta à necessidade da formação continuada.

Os ambientes de aprendizagem se concentram principalmente nas questões técnicas, envolvendo a capacidade do banco de dados, além de ofertar uma grande variedade de ferramentas.

Ao utilizar o Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA – (fórum, enquetes, vídeos, *chat*, material de apoio, entre outros), tem-se a avaliação como uma das ferramentas para a reflexão de como compreender este processo de ensino e aprendizagem e da autoavaliação do acadêmico, ou seja, a participação no AVA vem para contribuir na sua avaliação.

O ambiente de aprendizagem

O uso do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) apresenta uma grande variedade de ferramentas, no qual o professor tutor pode acompanhar o acadêmico durante a realização dos estudos, levando em conta a interação do acadêmico com o ambiente de ensino.

Nos últimos anos, os ambientes virtuais de aprendizagem estão sendo cada vez mais utilizados no âmbito acadêmico e corporativo como uma opção tecnológica para atender a uma demanda educacional. A partir disso, verifica-se a importância de um entendimento mais crítico sobre o conceito que orienta o desenvolvimento ou o uso desses ambientes, assim como o tipo de estrutura humana e tecnológica que oferece suporte ao processo ensino-aprendizagem (NARDIN; FRUET; BASTOS, 2009, p. 2).

No processo da educação a distância, houve a contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação, que possibilita que a educação disponha das mais variadas ferramentas para um melhor aproveitamento no ensino. São esses espaços de interações a qualquer tempo, entre pessoas e objetos, capazes de potencializar a construção do conhecimento.

Avaliação como ferramenta nos AVAs

A avaliação no EAD é definida pelo método de avaliação, os objetivos instrucionais e a melhor forma de acompanhamento do acadêmico.

Pode-se dizer que Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) consiste em uma excelente opção de mídia que está sendo utilizada para mediar o processo ensino-aprendizagem a distância. Segundo Mckimm, Jollie e Cantillon (2003 apud PEREIRA, 2007, p. 6): “consiste em um conjunto de ferramentas eletrônicas voltadas ao processo ensino-aprendizagem. Os principais componentes incluem sistemas que podem organizar conteúdos, acompanhar atividades e, fornecer ao estudante suporte *on-line* e comunicação eletrônica”.

Estas ferramentas disponíveis no AVA fornecem ao acadêmico suporte para auxiliá-lo em todas as suas atividades, bem como nos conteúdos.

Recursos

As ferramentas estão disponíveis para o acadêmico, para que ele não fique restringido apenas no caderno de estudos. O AVA também fornece subsídios para o atendimento aos tutores, como lançamentos de notas, trabalhos e a alimentação da área de aprendizagem.

Segundo Nardin, Fruet e Bastos (2009, p. 4):

O Moodle possui característica construcionista, pois permite diálogos e ações (diário de bordo, lição, tarefas e exercícios) e potencializa a colaboração através de ferramentas como a wiki, que possibilita a composição colaborativa, a interação, a formação para a coparticipação ou coautoria. Constitui-se, ainda, comunicacional, tendo em vista as ferramentas de comunicação assíncronas: mensagens e fóruns que criam possibilidades interacionais e potencializam o diálogo problematizador em torno de uma temática específica; e síncronas através do *chat*, que propicia a problematização através da associação com materiais bibliográficos e problematização mediante a definição de questões orientadoras. Possui também característica informacional, apresentando agendamento das atividades mediante Calendário, Notícias e Mural, e potencial Investigativo, o qual permite construir, realizar e disponibilizar pesquisas de Avaliação de forma a orientar a interação e potencializar a reflexão em torno da aprendizagem de um determinado conceito educacional. As tarefas consistem na descrição das atividades de estudo (Alberti e De Bastos, 2008) que serão desenvolvidas pelos estudantes e podem contemplar o envio em formato digital de redações, imagens, solução de problemas, projetos, possibilitando ainda o desenvolvimento de tarefas extraclasse.

É importante perceber e afirmar que o AVA integra princípios gerais de aprendizagem construtiva e fornece um contexto de aprendizagem *on-line* que suporta uma pedagogia centrada no estudante. Esse sistema se baseia na cognição situada e na teoria da flexibilidade cognitiva que proporcionam a oportunidade para o professor de criar um ambiente construtivista e construcionista para potencializar o ensino e a aprendizagem. Assim, pode-se dizer que o AVA viabiliza a apresentação dos conteúdos em diversas perspectivas.

O objetivo da avaliação é garantir a aprendizagem, evidenciar as posturas e as escolhas, bem como os resultados educacionais. Avaliar é atribuir um juízo de valor à propriedade de um processo para a qualificação e obtenção dos resultados.

Avaliação formativa

A avaliação formativa tende a proporcionar ao professor um método de aprendizagem mais eficaz e permite ao acadêmico verificar seus eventuais erros.

Segundo Rabelo (2009, p. 73):

Uma avaliação formativa tem a finalidade de proporcionar informações acerca do desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem, com o fim de que o professor possa ajustá-lo às características das pessoas a que se dirige. Esse tipo de avaliação não tem uma finalidade probatória. Entre suas principais funções estão, as de inventariar, harmonizar, tranquilizar, apoiar, orientar, reforçar, corrigir etc. É uma avaliação incorporada no ato de ensino e integrada na ação de formação. É uma avaliação que contribui para melhorar a aprendizagem, pois informa ao professor sobre o desenvolver da aprendizagem e ao aluno sobre os seus sucessos e fracassos, o seu próprio caminhar. Assim, proporciona segurança e confiança do aluno nele próprio; *feedback* ao dar rapidamente informações úteis sobre etapas vencidas e dificuldades encontradas; diálogo entre professor e aluno, bem fundamentado em dados precisos e consistentes. Ela pode reforçar positivamente qualquer competência que esteja de acordo com alguns objetivos previamente estabelecidos e permitir ao próprio aluno analisar situações, reconhecer e corrigir seus eventuais erros nas tarefas.

O maior interesse da autoavaliação é a tomada de consciência, que auxilia o estudante a conhecer seus pontos fortes e reconhecer seus pontos fracos e, assim, administrar melhor sua própria aprendizagem. A honestidade não está em questão, pois parte-se do pressuposto de que

existe franqueza dos avaliados que são, ao mesmo tempo, os próprios avaliadores (TEIXEIRA, 2008).

Esta modalidade pode ocorrer em momentos distintos, seja ela no início ou ao longo da aprendizagem.

Avaliação diagnóstica

Matui (1995) afirma que a avaliação diagnóstica é a avaliação dialógica e que o diálogo perpassa uma proposta construtiva de ensino, atribuindo em relação à afetividade que contribui para a construção do conhecimento, viabilizando a participação no processo ensino e aprendizagem.

Luckesi (2005) argumenta que a avaliação diagnóstica acontece quando é compreendida e comprometida com uma concepção pedagógica, além da condição de existência como a articulação numa concepção pedagógica progressista, a autocompreensão e participação.

Segundo Rabelo (2009), a avaliação pode detectar dificuldades, conceder estratégias de ação para solucioná-las. Trata-se de identificar algumas características de um acadêmico, objetivando escolher algumas sequências de trabalho mais adaptadas ao acadêmico, objetivando escolher algumas sequências de trabalho mais adaptadas a tais características, desenvolvendo estratégias que se adequam ao perfil de cada acadêmico.

Desta forma, a avaliação diagnóstica tem a função preventiva, que possibilita a ação docente a se orientar para resgatar a oportunidade do acadêmico aprender, dando mais oportunidades de aprendizagem para o mesmo.

O meio mais comum de avaliação do aprendizado é a prova. Este método geralmente não é suficiente para avaliar os conhecimentos do acadêmico, pois está preso a uma única maneira de avaliar o resultado do processo. Podemos dizer que a avaliação deve ser realizada com outros métodos, além daqueles de caráter classificatório. Estes outros métodos devem levar em consideração a incorporação da diversidade cultural em sua proposta interdisciplinar.

A autoavaliação mobiliza os acadêmicos a refletirem sobre seus atos, favorecendo maneiras para a construção de estratégias no seu desenvolvimento pessoal e profissional.

Para alguns autores, o contexto de avaliação envolve um processo contínuo e independente, que só terá sucesso quando houver uma cooperatividade entre acadêmicos e instituição.

Assim, definindo algumas citações, temos:

Quadro 1. Diversas concepções sobre avaliação

Autor	Definição	Conclusão
Matui (1995)	Avaliação dialógica	O autor afirma que o diálogo perpassa uma proposta construtiva de ensino, atribuindo em relação à afetividade que contribui para a construção do conhecimento, viabilizando a participação no processo ensino-aprendizagem.
Luckesi (2005)	Autocompreensão	O autor argumenta que a avaliação diagnóstica acontece quando é compreendida e comprometida com uma concepção pedagógica, além da condição de existência como a articulação numa concepção pedagógica progressista.

Rabelo (2009)	Estratégica (perfil)	Segundo o autor, a avaliação pode detectar dificuldades, conceder estratégias de ação para solucioná-las. Trata-se de identificar algumas características de um acadêmico, objetivando escolher algumas sequências de trabalho mais adaptadas a tais características, incorporando o multiculturalismo.
---------------	----------------------	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Autoavaliação

A autoavaliação realizada por meio da ferramenta “Diário de Bordo” é utilizada para que o estudante analise sua participação durante as atividades propostas pelo ambiente virtual. O professor visualiza através de gráficos de barras as informações das autoavaliações da turma. A autoavaliação dos alunos é realizada através de questionário com respostas objetivas. As perguntas são relativas ao seu desempenho durante o semestre letivo. Os principais objetivos da ferramenta “Diário de Bordo” são proporcionar aos acadêmicos a autorreflexão sobre seu comportamento e comprometimento durante o semestre letivo; despertar a consciência da necessidade de participação. Esta ferramenta serve também para professores e acadêmicos mensurarem seus desempenhos a partir do comparativo com os parâmetros estabelecidos no processo de ensino e aprendizagem.

Considerações finais

Avaliar e se autoavaliar deve fazer parte da vida acadêmica, pois é em nossos altos e baixos que descobrimos e aprimoramos nossa capacidade de estudo e desenvolvemos uma estratégia para sairmos bem nas avaliações. Com o avanço dos meios tecnológicos, temos a informação e inovação em tempo real, nos auxiliando no processo de aprendizagem.

Através de algumas definições que a autoavaliação no ensino mostra, podemos perceber que o acadêmico é capaz de adquirir posicionamento crítico e consistente nas suas competências e habilidades. No ensino a distância o acadêmico deixa de ser o agente ouvinte e passa a ser colaborador do seu próprio conhecimento científico e pessoal.

No ensino a distância percebemos que a autoaprendizagem possibilita ao acadêmico uma flexibilidade muito grande, pois ele pode optar pelo seu horário de estudos, visando assim, uma maneira eficaz de aprendizagem. Lembrando que o acadêmico deverá se organizar para ter um horário de estudos.

O suporte pedagógico é oferecido pela tutoria interna através de materiais de apoio na trilha de aprendizagem, pelos canais de comunicação, telefone, atendimento *on-line*, mensagem, todos fornecidos no AVA. É tudo elaborado para que o acadêmico tenha a melhor aprendizagem possível e que o resultado seja refletido na sua avaliação. No ensino a distância o acadêmico deixa de ser o agente ouvinte e passa a ser o colaborador do seu próprio conhecimento, pois o ensino a distância proporciona mecanismos para este apresentar seu desenvolvimento, sua criação pessoal.

Não podemos esquecer de buscar sempre a melhor forma de avaliação, para que os acadêmicos sintam a satisfação de mostrar seus conhecimentos sem temor, e são por estes motivos que toda a equipe do EAD está sempre à disposição para auxiliar este acadêmico.

Referências

ALONSO, K. M. **A avaliação e a avaliação na Educação a Distância**: algumas notas para reflexão. 2002. Disponível em: <www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/ead/eadtx5b.htm>. Acesso em: 22 abr. 2009.

ARETIO, L. G. **Evaluación de los aprendizajes**. In: _____. (Coord.). *Estudios de Educación a distancia: La educación a distancia y la Uned*. Universidad Nacional de Educación a Distancia: Madrid: s. n., p. 359-411, 1996.

BRASIL. Plano Nacional de Educação. Lei nº 010172, de 9 de janeiro de 2001. **Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/L10172.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

_____. Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Ministério da Educação e Cultura. **Educação a distância cresce mais ainda entre os cursos superiores**. Artigo eletrônico. 2007. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/censo/superior/news07_01.htm>. Acesso em: 27 jun. 2017.

_____. Ministério da Educação / Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (MEC/ SASE), 2014. **Planejando a próxima década. Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação**. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2017.

CHERMANN, M.; BONINI, L. M. **Educação a distância**: novas tecnologias em ambientes de aprendizagem pela internet. São Paulo: Universidade Braz Cubas, 2000.

DORMAN, J. Classroom environment research: Progress and possibilities. *Queensland Journal of Educational Research*, 18(2), p. 112-140, 2002. In: MATOS, Daniel Abud Seabra; CIRINO, Sérgio Dias; LEITE, Walter Lana, **Instrumentos de avaliação do ambiente de aprendizagem da sala de aula**: uma revisão da literatura. Disponível em: <www.fae.ufmg.br/ensaio/V10_n1/08_Instrumentos_de_avaliacao_doambiente_VF.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2009.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola**: reelaborando conceitos e criando a prática. 2. ed. Salvador: Malabares Comunicações e eventos, 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2010/2010_2462010174147.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2017.

NARDIN, A. C.; FRUET, F. S. O.; BASTOS, F. P. **Potencialidades tecnológicas e educacionais em ambiente virtual de ensino-aprendizagem livre**. 2009. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13582>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

MATUI, Jiron. **Construtivismo - Teoria construtivista sócio-histórica aplicada ao ensino**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1995.

PEREIRA, Alice Theresinha Cybis (Org.). **Ambientes Virtuais De Aprendizagem**: Em Diferentes Contextos. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2007. Disponível em: <<http://ulbra-to.br/encoinfo/encoinfo/encoinfo2011/paper/viewFile/57/291>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

RABELO, E. H. **Avaliação: novos tempos e novas práticas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

SANCHO, J. M. (Org) **Para uma tecnologia Educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

TAFNER, E. P.; TOMELIN, J. F.; SEIGEL, N. **Educação a distância e métodos de auto-aprendizado**. Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2009.

TEIXEIRA, M. **Interação Social e Tomada de Consciência a partir do desenho de adultos**. Curitiba, 2008.

TRINDADE, A. R. **Fundamentos da educação a distância**: panorama conceitual da educação e treinamento a distância. Trad. José Geraldo Campos Trindade. Brasília: UNB, 1997.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

IMPLEMENTAÇÃO HISTÓRICA DA MATEMÁTICA: contextualizando a estatística no ensino porcentuário e média de dados

Historical implementation of mathematics: contextualizing statistics in percentage education and average data

Ketlin Amanda Filippe¹

Paulina Stringari¹

Saul José Bento¹

Dionatan Miguel Fiorin Konageski¹

Resumo: Este artigo tem por objetivo dissertar sobre a contextualização histórica da matemática, bem como do ensino da Estatística, enfocando a porcentagem e a média dos dados, apresentando a história do desenvolvimento da Estatística como ciência, utilizando esta contextualização para melhorar o aprendizado na sala de aula. Apresenta-se uma ênfase da importância histórica da matemática, agregando à evolução dos assuntos matemáticos da educação interligados a estatística. Vemos também que, hodiernamente, a estatística proporciona melhoria em praticamente todos os ramos da ciência, seja em medicina, biologia, economia, química, entre outras. Apresenta-se a história da porcentagem e sua aplicabilidade na sala de aula, mostrando a grande importância que tem, sendo a mais conhecida e fácil ferramenta da estatística, pois possibilita a apresentação dos dados em modo gráfico. A média de dados vem complementar este conceito, pois além de apresentar os dados, apresenta também a tendência central. Mostra-se que as utilizações de ferramentas de aprendizagem podem auxiliar o professor e o aluno neste processo para criar maior envolvimento dos alunos. Ao final, sugere-se algumas atividades práticas desenvolvidas.

Palavras-chave: História. Estatística. Educação Básica.

Abstract: The purpose of this article is to discuss the Historical Contextualization of Mathematics as well as Statistics Teaching, focusing on the percentage and average of the data, presenting the history of the development of Statistics as a science, using this contextualization to improve learning in the classroom. We present an emphasis on the historical importance of Mathematics, aggregating the evolution of mathematic subjects of education linked to statistics. We also see that, historically, statistics provide improvement in practically all branches of science, be it in medicine, biology, economics, chemistry, among others. We present the history of the percentage and its applicability in the classroom, showing the great importance it has, being the best known and easy statistical tool, since it allows the presentation of the data in graphic mode. The average data complement this concept, since besides presenting the data, it also presents the central tendency. We show that the uses of learning tools can help the teacher and student in this process to create greater student involvement. In the end, we suggest some practical activities developed.

Keywords: History. Statistic. Basic Education.

Introdução

Sabendo que a história proporciona reflexos ao ensinamento da educação básica, nessa amplitude contamos a relação sob o cotidiano com a estatística incrementada por diversos assuntos, em destaque a média de dados e porcentagem, por serem mais utilizadas em nossa rotina.

Primeiramente abordaremos os princípios matemáticos com a sua evolução, ou seja, falar um pouco da história da estatística. Num segundo momento, apresentaremos o desenvolvimento da mesma e da sua importância na vida social e escolar. Seguiremos falando do uso do conceito da porcentagem no ensino fundamental com influências da estatística. Em seguida, relataremos sobre a aplicabilidade da média de dados no ensino médio em declínio estatístico.

¹ Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 – KM 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: www.uniasselvi.com.br

Falaremos da análise e do objetivo da nossa prática. Colocaremos nossas considerações finais sobre o trabalho realizado e fecharemos com as referências utilizadas em nossa pesquisa para um maior aprofundamento no assunto.

Princípios Matemáticos sob sua evolução

O desenvolvimento mundial proporcionou para a humanidade o acesso à educação, tendo em vista que a mesma dispõe de diversas matérias em relação ao cotidiano humano, dentre estas encontramos a matemática. A palavra matemática significa compreensão, aprendizagem, explicação. É a ciência que estuda as medidas. Segundo Imenes e Lellis (2009, p. 5), “procuramos mostrar que a matemática tem sentido (não é somente um conjunto de fórmulas e regras inexplicáveis), está em nosso dia a dia e contribui para a humanidade progredir”.

O agregamento matemático atual compõe-se em flexíveis estágios diversificados, isso se dá devido ao longo processo histórico e as influências de povos antigos. Na idade paleolítica há registros de traços em ossos de animais, considerados uma forma de contagem, datado em 30.000 a.C. Segundo Miguel e Miorim (2011, p. 53), “dessa forma, podemos entender ser possível buscar na história da Matemática apoio para se atingir, com os alunos, objetivos pedagógicos que os levem a perceber, por exemplo: a matemática como razão humana [...]”.

Inicialmente, a implementação histórica matemática conduz ao raciocínio escolar como uma matéria em evolução, desvelando-se em transformação ao longo do tempo, englobando a esse princípio diversos assuntos do cotidiano para a vida da escola, pois um dos conceitos escolares é transpor a formação do indivíduo para a sociedade. Sendo assim, destaca-se a estatística. Essa por sua vez tem como definição a coleta, análise de dados, consistentemente plena o seu uso aos homens. Na educação ela pode incrementar-se a vários conteúdos, como a porcentagem e média de dados. Além desses, contém muitos outros, podendo formar-se por eles uma linha do tempo, demonstrando que a estatística tem uma evolução ao longo da vida, interligando-a ao meio estudantil. Segundo Larson e Faber (2015, p. 3), “estatística é a ciência que trata da coleta, organização, análise e interpretação dos dados para a tomada de decisões”.

Com foco nessa interligação estatística, detemos primeiramente as grandezas, obtidas desde os tempos antigos. No ano de 5000 a. C., os babilônios desenvolvem os coeficientes, o rei do Egito dá início à conceituação da média através da média de produção. Já em 2000 a. C. os egípcios criam as frações, após 1000 a. C. os povos egípcio e babilônico desenvolvem a tabela numerológica, tendo importância sua representação. Para Bassanezi (2015, p. 12):

O processo se inicia com a escolha do tema de estudo (nesse momento, ainda não se tem ideia do conteúdo matemático que será utilizado para resolver as questões colocadas por ele). A partir daí, dizemos aos iniciantes: quando não tiver ideia do que fazer para lidar com o tema, comece 'contando' ou 'medindo', pois, com esse procedimento, é fatal surgir uma tabela de dados.

Após, encontramos o desenvolvimento da porcentagem em Roma em I a. C., em seguida observamos a ilustração do que é razão e proporção, em 1931 na mesma linha obtemos a visão das coordenadas cartesianas. Em 1637, Wilhalm Von Libing demonstrou a aplicação da função (XVII primeira menção). A essa interpolação contamos as variáveis detidas por Joseph Louis Leyrange.

Em 1786, Willian Playfair representa pela primeira vez no seu livro, o gráfico, que foi influenciado pelo plano cartesiano, influência dada por René Descartes. No entanto, no século XIX, surgem os conjuntos pelos matemáticos Georg Ferdinand e Ludwiz Philip Cantor, na mesma época John Venn desenvolve o diagrama, constituindo-se nesse período o nascimento da lógica, seu principal fundador foi Gottolb Frege.

A partir dessa vasta expansão evolucionária dos assuntos agregados à implementação da estatística, percebe-se sua flexibilidade social tendo em visto a utilidade diária ao todo, bem como os reflexos na colocação escolar. Segundo Levin e Fox (2004, p. 16), “a estatística pode ser útil para fins de generalização de realização de resultados, com elevado grau de confiança, de pequenas amostras populacionais”.

Desenvolvimento da estatística, sua flexibilidade na educação e sociedade

O mundo atual é propício de diversidades humanas, bem como requisitos aderidos pelos mesmos, ao entrelaçar-se a este defrontamo-nos com inúmeros dados visíveis, em que pelo mesmo o ser humano os organiza subsidiando coletas para sua organização, sendo caracterizada esta tarefa como estatística. Esta, interpolada, pode ser subsidiada a significados, como relata Silva (1999, p. 1): “estatística é um conjunto de métodos e processos quantitativos que serve para estudar e medir os fenômenos coletivos”. Suas primeiras aplicações estavam voltadas para necessidades do Estado (nas políticas públicas com dados demográficos, e também na economia na administração pública).

A estatística, do ponto de vista de muitas pessoas, tem origem desde o nascimento dos números, pois os homens da caverna coletavam pedras para contagem estimando dados estatísticos. Também se consideram influências relativas à estatística atual, os grandes censos que decorriam na antiguidade, como em 2230 a. C. O Imperador chinês Yao ou Yu, imprimiu a seus servos estimativas para saber a quantidade de lavouras e rebanhos. Os romanos contribuíram por meio da classificação das pessoas segundo a renda.

Há ainda o agregamento de inovadores que contribuíram ao conceito estatístico, como Jacques Bernoulli (em uma obra sua foi rigorosamente provada a Lei dos Grandes Números de Bernoulli, considerado o primeiro Teorema Limite. Pode-se dizer que é graças as suas realizações que o cálculo de probabilidades adquiriu o *status* de ciência), De Moivre (fez aplicações ao cálculo de anuidades e estabeleceu uma equação simples para a lei da mortalidade entre 22 anos e o limite da longevidade.), Johann Carl Friedrich Gauss (explanou a teoria sobre a análise de observações que é aplicável a qualquer ramo da ciência, alargando o campo de aplicação do cálculo de probabilidades), Lambert Adolphe Jacque Quetelet (mostrou que fatores como criminalidade apresentam relações iguais a diferentes países e classes sociais), Willian Sealey Gosset (deu origem a uma nova e importante fase dos estudos estatísticos), Andrey Nikolayevich Kolmogorov (foi quem fez o estudo sobre os fundamentos da teoria das probabilidades dos axiomas de Kolmogorov).

Com esses benefícios, em 1934 foi criado o “Instituto Nacional de Estatística (INE)”, que em 1938 passaria a se chamar “Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)”, sendo o principal provedor de dados e informações do país, que atende às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das esferas governamentais municipal, estadual e federal. Tem como principais funções:

- a) produzir e analisar informações estatísticas e governamentais;
- b) coordenar e consolidar as informações estatísticas e governamentais;
- c) estruturar e implantar um sistema de informações ambientais;
- d) documentar e disseminar informações;
- e) coordenar os sistemas estatísticos e cartográficos nacionais, e;
- f) identificar e analisar o território, contar a população, mostrar como a economia evolui através do trabalho e da produção das pessoas, relatando como elas vivem.

Em 1968 nasce a regulamentação da profissão de estatístico no Brasil, a partir do decreto nº 62497 de 1º de abril. O profissional da estatística planeja e dirige a execução do levantamento

estatístico, efetua pesquisas e análises estatísticas, emite pareceres no campo da estatística e seções de estatística e também na escrituração dos livros de registro de controle estatístico criados em lei. A estatística está basicamente dividida em duas finalidades: estatística descritiva, que descreve os fenômenos e suas características para o planejamento (pela coleta, a organização, a descrição, a análise e a interpretação de dados). Mesmo que métodos estatísticos descritivos sejam precisos para a apresentação e para caracterização de dados, o que levou a ampla aplicação da estatística em todas as áreas de pesquisa foi o desenvolvimento de métodos estatísticos e a inferência (estatística inferencial), que são métodos que tornam possível a tomada de uma decisão e/ou estimativa de uma população se baseando unicamente em dados amostrais.

Relacionando-se ao resultado final obtido, detemos fases a promulgar, sendo o planejamento onde se faz uma série de perguntas, coletas de dados é a obtenção de dados, crítica de dados para ver se tem falhas, contagem dos dados é o resumo dos dados através de sua contagem e/ou agrupamento, apresentação dos dados detém-se à organização para entender melhor os dados, através de gráficos e/ou tabelas, e análise do resultado é a última fase do trabalho estatístico. Sua finalidade principal é descrever o fenômeno. Existem também as variáveis estatísticas, a quantitativa-descrição da qualidade (contínua, discreta) e quantitativa-caracterização da quantidade (nominais, ordinais).

Atualmente o englobamento da estatística é dada em diversos benefícios sociais nas empresas, em dados populacionais, nos comércios ela considera-se visivelmente indispensável, sua flexibilidade propicia a vida social, tem por isso a importância do estudo em seus reflexos na educação básica podendo interligar a porcentagem e média de dados.

Agregamento da porcentagem no ensino fundamental com influências estatísticas

O conhecimento é adquirido pelo ser humano desde sua existência, atualmente esses objetivos são formulados no ambiente escolar. A educação é um fundamento obrigatório e direito de todos, pois a partir dela tornamo-nos cidadãos. Há órgãos que defendem esta instituição e que a subdividem como as leis de diretrizes curriculares. No Brasil, a educação engloba o ensino básico (infantil, fundamental, médio) obtendo-se o agregamento do ensino fundamental, dispõe de alunos de 6 até 14 anos, nele deve-se ter a formação mínima da escrita, leitura e cálculos, tendo a capacidade de compreender o ambiente natural e social, contendo diversas matérias – uma delas é a matemática. Um dos conteúdos matemáticos abordado em várias séries é a porcentagem.

A porcentagem surgiu no século I a. C., em Roma, quando o imperador mandou cobrar um centésimo de impostos pela venda de mercadoria, chamado de centésimo *serium venalium*, o qual era exigido antes $\frac{1}{25}$. Para realizar os cálculos não havia calculadora, usavam frações centesimais, como atualmente. No século XV, o comércio se intensificou, surgindo juros, prejuízos e lucros, onde se criou uma base à porcentagem o 100, mas não utilizavam ainda o símbolo de representação atual, eles usavam o algarismo desejado seguido das siglas p e c. O aumento da integração porcentual fez surgir o símbolo conhecido hoje em dia (%). Esse conteúdo é bastante usado na matemática financeira. Portanto, porcentagem é uma divisão por cem, pode ser representada por frações ou números decimais. Para as Noções básicas de matemática comercial e financeira, “porcentagem nada mais é que uma razão e seu cálculo é feito com a aplicação de uma regra de três simples. Pela transformação de uma razão qualquer em razão centesimal, descobrimos a quantos por cento corresponde a razão dada” (CASTANHEIRA, 2012, p. 103).

Ela é muito praticada pelo ser humano, principalmente no comércio, eis uma das importâncias de aprendê-la na educação. No cotidiano, a média porcentual é muito utilizada com a

estatística, podendo incorporar-se, como relata Castanheira (2012, p. 99): “uma passagem aérea entre duas localidades custa R\$ 458,00. No entanto, para quem comprá-la à vista nos próximos 30 dias, haverá um desconto promocional de 10%. Quanto custará a passagem com desconto?” Sendo assim, pode-se implementar o estudo da porcentagem relacionando a estatística no ensino fundamental. A partir dos conceitos de taxas percentuais, tem-se a citação do próprio IBGE, em que o mesmo coleta dados populacionais fazendo uma média estatística divulgando-o com requisito percentual, pois este poderia dar-se por gráficos aderindo adjetivos relacionados.

Outro ícone a ser representado é a estimativa do mercado ou das eleições. O primeiro pode levantar dados da sua venda estatisticamente usando cálculos percentuais. Já no segundo são entrevistadas algumas pessoas de determinadas regiões, somam-se todas as coletas estipulando percentualmente as coletas estatísticas. É interessante relacionar fatos como estes do cotidiano para o aprendizado da educação fundamental, pois um de seus próprios objetivos obtém-se à compreensão da vida social. Além desses implementados, o educador pode levantar coletas estatísticas percentuais da própria escola, em que o aluno irá realizar por si próprio os cálculos, despertando a realidade do conteúdo.

Aplicabilidade da média de dados no ensino médio em declínio estatístico

Em 5.000 a. C. os reis do Egito necessitavam saber a quantidade de escravos que tinham para poderem dimensionar o tempo de construção de suas pirâmides. Usavam a quantidade de produção dos escravos e calculavam a produção possível com os escravos que tinham e projetavam a quantidade que poderiam produzir se capturassem mais escravos, através da produção média aritmética de cada escravo.

Em 400 a. C. os romanos utilizavam a estatística para dimensionar a produção de seus campos, bem como os investimentos que deveriam fazer para poder aumentar a produção, também calculando a média aritmética de produção e o custo médio por quilo de alimento. Precisavam saber quanto poderiam produzir se aumentassem o investimento.

Já em 695, os árabes passaram a utilizar a média ponderada, ou seja, davam peso às amostras, para poderem utilizar na contagem das moedas. Cada amostra tinha um valor, que era multiplicado pela quantidade de amostras. Obtinha-se o valor total das amostras e calculava-se a média, respeitando os valores individuais de cada amostra.

Hoje em dia, o uso da média está muito disseminado no mercado de trabalho, principalmente em pesquisas de opinião pública, em pesquisas eleitorais, no uso de produtos por consumidores, em controle de qualidade nas indústrias, em bancos, em medicina, entre outros. Na sala de aula os professores utilizam a média aritmética apresentando o seu conceito e, posteriormente, alguns exemplos.

A média aritmética é considerada uma medida de tendência central e é muito utilizada no cotidiano. Surge do resultado da divisão do somatório dos números dados pela quantidade de números somados. Esse tipo de cálculo é muito utilizado em campeonatos de futebol no intuito de determinar a média de gols da rodada, nas escolas calculando a média final dos alunos, também é utilizado nas pesquisas estatísticas, pois a média dos resultados determina o direcionamento das ideias expressas pelas pessoas pesquisadas (SILVA, s.d., s.p.).

Metodologia

Utilizamos a prática simulada entrevistando professores do Ensino Fundamental, buscando identificar as ferramentas utilizadas para apresentação do conteúdo. Para que todos os

componentes do grupo tivessem a mesma abordagem, preparamos um questionário, que serviu de base para o acadêmico não esquecer de nenhum ponto relevante.

Análise do objetivo proposto à prática

Na educação escolar há diversos assuntos relacionados ao cotidiano humano, como a estatística, que pode ser interligada a partir da porcentagem e média de dados. A esse conhecimento relatado os autores desse artigo planejaram uma prática didática, podendo ser realizada na educação básica, demonstrada aos demais colegas da turma bem como ao tutor externo, onde pode ser visualizada em apêndice.

Tem-se o objetivo de estipular a relacionalidade porcentuária com a estatística na educação básica a partir de um relato de determinada quantidade de objetos ao seu cálculo, promulgando a não contagem de todos, mas a partir da porcentagem adquire-se os resultados, estimulando estatisticamente, tendo então a contextualidade dos substantivos aderidos.

Com isso, pode-se relacioná-la aos demais requisitos do dia a dia, não somente pela porcentagem. Há diversas ênfases relativas, como conduz Imenes e Lellis (1997, p. 184): “um biólogo capturou e marcou, com um sinalzinho na pata, 100 pardais de um bosque. Depois soltou-os. Dias depois o biólogo capturou uma amostra de 150 pardais; na amostra, 20 tinham o sinal na pata. Estime quantos pardais vivem no bosque”.

Como descrito, a estatística pode-se interpolar-se a demais contextos, à média de dados, variáveis, grandezas, razão e proporção, a prática aprofunda-se sobre a porcentagem por ser mais comumente vista na sociedade, bem como ícone visibilizado em várias séries da educação básica.

Considerações finais

A educação proporciona a todos o direito à cidadania, por meio dessa encontramos diversos substantivos implícitos a conceitos retratados pelas matérias, podendo contextualizar a matemática. Esta é retratada por muitos como sendo o princípio de seu desenvolvimento histórico, podendo ainda ser interligada à estatística contextualizada na vivência humana, consolidando-se através da porcentagem e média de dados na educação básica.

Pode-se perceber a importância do estudo de sua evolução, pois traz referências aos estudantes com uma visão construtiva, a essa declina-se a dados estatísticos, fortemente implementados no cotidiano. Exibe-se flexionada ao ambiente escolar pelo percentual e média, proporcionando o relacionamento social e vivência do dia a dia aos alunos. Sendo assim, percebe-se que a história da matemática é de vasta importância no ambiente escolar, pois desenvolve a visão evolucionária da mesma, tendo ainda a conceituação da estatística na sociedade e escola através de conteúdos abordados nesse ambiente, demonstrando-a flexivelmente englobada, mas além dessa ser ligada à porcentagem e média de dados, possibilita-se ser flexionada também pelas funções, gráficos, tabela numérica, fração, razão e proporção, coordenadas cartesianas, variáveis, grandezas, conjuntos, lógica, diagrama, entre outros.

Referências

ANRINI, Álvaro; VASCOCELLOS, Maria José. **Novo Praticando Matemática**. 1. ed. São Paulo: Brasil, 2006.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BISQUERRA, Rafael; SARRIERA, Castellá Jorge; MARTTÍNEZ, Francesc. **Introdução à Estatística: Enfoque Informático com o Pacote Estatístico SPSS**. Porto Alegre: Armed, 2004.

CASTANHEIRA, Nelson Pereira. **Noções básicas da matemática comercial e financeira**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012.

DUARTE, Marcos. Estatística. **Infoescola Navegando e Aprendendo**. (s.d.). Disponível em: <<http://www.infoescola.com/matematica/estatistica/>>. Acesso em: 4 mar. 2016.

GALVÃO, Maria Esteves Lopes. **História da Matemática: dos Números à Geometria**. Osasco: Edifício, 2008.

HOWARD, Eves. **Introdução à História da Matemática**. Campinas: Unicamp, 2004.

IMENES, Luís Marcio; LELLIS, Marcelo. **Matemática - Imenes & Lellis**. 1. ed. São Paulo: Moderno, 2009.

LARSON, Ron; FABER, Betsy. **Estatística aplicada**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

LEVIN, Jack; FOX, James Alan. **Estatística para ciências humanas**. 9. ed. São Paulo: Prentice hall, 2004.

LOPES, Celi Espasandin; MEIRELLES, Elaine. **O Desenvolvimento da Probabilidade e da Estatística**. Disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/m_cur/mc02_b.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2016.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **História na educação matemática: propostas e desafios**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

SILVA, Ermes Medeiros da; SILVA, Elio Medeiros da; SILVA, Sebastião Medeiros da. **Matemática para cursos economia, administração e ciências contábeis**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SILVA, Marcos Noé Pedro da. **Estatística**. Brasil Escola. (s.d.). Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/matematica/estatistica-1.htm>>. Acesso em: 4 mar. 2016.

_____. **Média aritmética**. Brasil Escola. (s.d.). Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/matematica/media-aritmetica.htm>>. Acesso em: 7 mar. 2016.

_____. **Porcentagem**. Brasil Escola. (s.d.). Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/matematica/porcentagem.htm>>. Acesso em: 7 mar. 2016.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Matemática Ensino Médio**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA VIRTUAL NA EAD

The virtual mathematics teaching laboratory in EAD

Vanessa Schieffelbein Machado¹

Resumo: Realizar um trabalho sobre Laboratórios de Ensino de Matemática, principalmente na área de formação de professores dos cursos de licenciatura em Matemática, na modalidade de Educação a Distância, tornou-se necessário por ser um tema sem muitas pesquisas e uma possibilidade de solução para uma nova educação que articula EAD com as novas tecnologias. A proposta deste projeto é acentuar a importância dos laboratórios de ensino de matemática na formação de professores e refletir sobre como isto pode ser desenvolvido na EAD. Além das pesquisas bibliográficas foi realizada uma pesquisa com trinta (30) alunos das turmas de Licenciatura do Curso de Matemática – EAD da UNIASSELVI, polo IEPAR – CAPÃO DA CANOA – RS, para fundamentar o artigo.

Palavras-chave: Laboratório de ensino de matemática virtual. EAD. Matemática no EAD. LEM.

Abstract: To carry through a work on Laboratories of Education of Mathematics, mainly in the area of formation of professors of the courses of licenciatura in Mathematics, in the modality of Education in the distance became necessary for being a subject without many research and, a possibility of solution for a new education that articulates EAD with the new technologies. The proposal of this project is to accent the importance of the laboratories of education of mathematics in the formation of professors and to reflect on as this can be developed in the EAD. Beyond the bibliographical research a research with thirty (30) pupils of the groups of Licenciatura of the Course of Mathematics was carried through – EAD of the UNIASSELVI, polar region IEPAR – CAPON OF CANOE – RS, to base the article.

Keywords: Laboratory of education of virtual mathematics. EAD. Mathematics in the EAD. LEM.

Introdução

Ao se admitir que a nossa realidade social está em mudanças num ritmo veloz, e a base para esse crescimento é a utilização da tecnologia de informação, isto implica em soluções e respostas também numa rapidez cada vez maior. O que é importante agora passa a ser obsoleto em pouco tempo. Para satisfazer essa demanda que se apresenta no cotidiano do homem moderno, precisamos de pessoas com agilidade de raciocínio e com facilidade de adaptação às diversas situações.

Neste contexto, a Educação a Distância tem um papel fundamental no objetivo de desenvolver no aluno, capacidades necessárias para uma efetiva participação social, ou seja, intervir na realidade para transformá-la, utilizando para isto as linguagens virtuais de aprendizagem.

Quando se pensa nos cursos de licenciatura em Matemática na EAD, precisamos ter a ideia de que os mesmos devem estar ligados a aspectos da realidade, integrando e interagindo com todas as áreas do conhecimento e permitindo ao acadêmico um desenvolvimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades na busca pelo saber. Entretanto, se o ensino da matemática for apenas concentrado em aspectos próprios e específicos da própria ciência, limitando-se à exploração de conteúdos de forma isolada, mecânica e utilizando materiais didáticos que não revelam a importância do manipular, construir, experimentar os conceitos matemáticos, pouco terá contribuído para a formação do acadêmico, com vistas à conquista da sua autonomia e da sua prática educativa mais eficiente e de qualidade.

A proposta deste projeto pode ser sintetizada em dois pontos: acentuar a importância dos laboratórios de ensino de matemática na formação de professores e refletir sobre como isto pode

¹ Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 – KM 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – E-mail: vnssmachado@hotmail.com.

ser desenvolvido no EAD. Para esta reflexão faz-se as seguintes perguntas: O porquê da criação de laboratórios de matemática? Como fazer uma conexão dos cursos de licenciatura em matemática, modalidade EAD, com estes laboratórios, de forma virtual? De que forma podemos desenvolver nos alunos dos cursos de EAD uma aprendizagem significativa voltada à compreensão da realidade? Sabemos que o aluno, sendo agente da construção do seu conhecimento, constrói também sua cidadania e seus princípios democráticos, essenciais para a convivência social.

São apresentadas neste artigo algumas ideias de autores a respeito da Educação a Distância, depois se aborda algumas concepções sobre as Novas Tecnologias no mundo moderno de forma que possamos entender melhor esta conexão EAD e Novas Tecnologias. Após, apresenta-se um breve estudo sobre os Laboratórios de Ensino de Matemática, realçando a importância do LEM na formação de professores de matemática, especialmente na EAD, apresentando uma pesquisa realizada com os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática – EAD da UNIASSELVI, polo de Capão da Canoa – RS, juntamente com análises sobre a importância dos LEM nos cursos de formação de professores de matemática.

Educação a distância

Educação a distância, conforme alguns autores, é bem antiga, sendo pensada na época da invenção da escrita, porque aquilo que era aprendido apenas com um narrador contando histórias não precisava mais acontecer, visto que já se tinham os textos escritos em que as pessoas podiam ler em qualquer lugar, na sua individualidade. Também se pode pensar na educação a distância no momento em que foi inventada a imprensa. Desta forma as ideias, depois de serem transportadas para o papel, eram impressas em grandes quantidades, fazendo as palavras e os ideais dos autores percorrerem grandes distâncias e até mesmo países.

Entretanto, o consenso mais comum é de que a educação a distância aconteceu em três momentos distintos. Segundo Tafner, Tomelin e Siegel (2009, p. 12), existem três gerações:

Primeira geração usa a correspondência onde os materiais impressos e as atividades eram enviadas pelo correio, por serem autoinstrutivos, o cursista fazia sua própria aprendizagem e no seu ritmo; Segunda geração usa as novas mídias que incluem a televisão, o rádio e o telefone num sistema interligado de informações e atividades que possibilitavam ao aluno uma aprendizagem do tipo síncrona com duas ou mais pessoas se comunicando ao mesmo tempo, mas estando em espaços diferentes; Terceira geração é a que utiliza os recursos tecnológicos da internet através da melhoria nos computadores, é a chamada geração *on-line* ou virtual.

Atualmente, na educação, podemos ver dois tipos de modalidades: a presencial e a distância. A modalidade presencial é a que vivenciamos por boa parte de nossa escolarização, em que os alunos ficavam sentados em salas de aula presenciais com a presença do professor e o ensino só acontecia nestes encontros, o que chamamos de ensino tradicional ou convencional. A modalidade a distância acontece com professores e alunos em lugares diferentes, física e temporalmente, o ensino precisa de um intenso uso das mídias e tecnologias de informação e comunicação para que os objetivos sejam alcançados em termos de aprendizagem.

Num mundo globalizado em que a informação e os conhecimentos estão disponíveis na rede virtual para quem quiser e puder ter acesso, a educação a distância tem encontrado grande suporte para seu desenvolvimento e crescimento, tentando atender à demanda da grande procura por parte de alunos que querem se profissionalizar sem se deslocar de seus locais de residên-

cia. Também contribui para aqueles que não têm condições de investir tempo e nem dinheiro em formação que exija a presença efetiva em sala de aula.

Entretanto, este ensino só é possível pelo investimento em aperfeiçoamento das novas tecnologias nas áreas da informação e comunicação que, sendo amplamente difundidas, estão proporcionando novas possibilidades de ensino-aprendizagem a distância. Este ensino é interativo e colaborativo fazendo as pessoas tornarem-se agentes e responsáveis por seus aprendizados.

A metodologia da educação a distância tem favorecido a implementação de projetos educacionais que o próprio Ministério da Educação e Cultura do Brasil tem utilizado para divulgar e aperfeiçoar o pessoal ligado à educação em todo o Brasil. Mas não é só o MEC que tem utilizado este sistema, diversos outros setores estão praticando o ensino a distância e nas mais variadas situações, tais como: cursos profissionalizantes, capacitações para o trabalho, divulgações científicas, campanhas de alfabetização, programas nacionais para atendimento das necessidades da população, entre outros.

O conceito de Educação a Distância no Brasil é definido oficialmente no Decreto nº 5622, de 19 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005, p. 20):

Art. 1º Para os fins deste Decreto, caracteriza-se a Educação a Distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre como a utilização de meios e tecnologias da informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

Podemos considerar, em virtude do exposto até o presente momento, que a Educação a Distância constitui-se numa modalidade de educação democrática, pois além de utilizar novas tecnologias e mídias para transmitir informações e conhecimentos, ultrapassa as barreiras do tempo, local físico e outros obstáculos. Esta modalidade tem se tornado um instrumento de aprendizagem capaz de atingir um grande número de pessoas com qualidade e excelência. Muitos autores defendem a Educação a distância devido a sua grande abrangência e grandiosa magnitude, não só no Brasil, mas também em todo o mundo.

Tecnologias no mundo moderno

Ao se admitir que a nossa realidade social está em mudanças num ritmo veloz, e a base para esse crescimento é a utilização da tecnologia de informação, isto implica em soluções e respostas também numa rapidez cada vez maior. O que é importante agora passa a ser obsoleto em pouco tempo.

Para satisfazer essa demanda que se apresenta no cotidiano do homem moderno, precisamos de pessoas com agilidade de raciocínio e com facilidade de adaptação às diversas situações, ou seja, precisamos que o ser humano desenvolva algumas competências que lhe são essenciais para uma atuação interdisciplinar e em equipe, compartilhando conhecimentos.

Conforme os autores Siegel e Fistarol (2010, p. 7), “estas competências se dividem em temas como ética, comunicação, liderança, capacidade de planejamento e organização, tecnologia, entre outros que contribuem para nosso desenvolvimento profissional”.

Dentre estes temas, falaremos um pouco sobre as tecnologias que estão diariamente na nossa vida, em especial, os computadores e o mundo virtual, que nos estimulam ao aprimoramento de nossas habilidades e conhecimentos para que possamos ser eficazes e ter êxito em nossas atividades profissionais.

De acordo com Soares (1985, p. 325 apud SIEGEL, 2010, p. 107):

O profissional do futuro, independente de sua área, deverá ter espírito de iniciativa; ser criativo, hábil em buscar novas formas e soluções para a efetivação das novas tarefas; ser comunicativo, tanto verbal como interpessoalmente, e deverá, também, saber trabalhar com grupos.

Podemos pensar que os profissionais de qualquer área, e principalmente os profissionais da educação, precisarão entender as tecnologias da informação, adaptar-se e saber como utilizá-las em seu trabalho. Conforme Siegel (2010, p. 108), “existem muitos componentes que fazem parte desta tecnologia, tais como: recursos humanos, de procedimento, de *software*, de *hardware*, de dados e de rede. Todos eles se interligando na forma de um sistema, para que a informação seja produzida e chegue dentro das organizações e instituições”.

Ainda utilizando as ideias de Siegel (2010, p. 116), “o valor da informação está diretamente ligado à maneira como ela irá ajudar os tomadores de decisões a atingirem as metas da organização. Pode, também, auxiliar os administradores a decidirem investir ou não em sistemas de informações e tecnologias adicionais”, percebemos que as informações são muito importantes, até mais do que o capital em moeda, porque é o próprio conhecimento. E se pensarmos na educação, estamos falando num dos seus grandes objetivos, que é levar o conhecimento ao educando, seja ele formal ou informal.

A educação no mundo moderno não acontece apenas nas salas de aula presenciais e com alunos presenciais, ela está acontecendo também de uma forma crescente, de forma informatizada. A educação a distância não é um modo moderno de ensinar porque já acontecia por outros meios, não só o computador.

O Comitê Delors, implantado pela UNESCO, acredita que a educação a distância é um caminho para se resgatar muitos desafios educacionais existentes nos países de terceiro mundo. Conforme Delors (1996, p. 197-199 apud RUMBLE, 1996, p. 3):

- Os desafios que tais especialistas em educação enfrentam incluem:
- O crescente número de jovens que necessitam de educação;
- O crescente número de adultos que necessitam de acesso rápido à educação e formação ao longo de suas vidas;
- A necessidade de encontrar meios mais econômicos de proporcionar educação e formação face às pressões financeiras enfrentadas pelos governos.

Ainda citando Rumble (1996, p. 3), vemos a importância das tecnologias na educação a distância:

A característica essencial da educação a distância é que o aluno envolve-se na atividade de aprendizagem em um local onde o professor não está fisicamente presente. Por causa dessa distância entre professor e aluno, a educação a distância precisa se apoiar em alguns tipos de meios e no uso de tecnologias para transmitir a mensagem do professor para o aluno.

Podemos perceber, através da evolução tecnológica que presenciamos diariamente, que a educação a distância também evoluiu e aderiu às novas estruturas tecnológicas e às redes de computadores, ou seja, ao mundo virtual. Com o aperfeiçoamento e melhorias na internet e nos computadores, temos um ambiente de qualidade para ser aplicado na educação a distância.

O desenvolvimento tecnológico da educação a distância passou por quatro fases, conforme Rumble (1996, p. 4):

Sendo denominadas de sistemas, tais como: sistemas da primeira geração eram baseados em textos, o que chamamos de período por correspondência, em que o material e avaliações eram enviados pelo Correio e os alunos podiam estudar em casa; sistemas de segunda geração eram a televisão e o rádio, nos quais os alunos poderiam acompanhar as aulas e atividades por meio destas duas tecnologias; sistemas da terceira geração eram baseados numa multimídia com textos, áudio e televisão, em que existia o material impresso que era complementado pela transmissão via televisão.

A computação era de forma orientada com tutoriais já programados; o sistema da quarta geração é mediado pelo computador com a utilização dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, devido ao aparecimento da internet. Também conta com o apoio do tutor para ajudar nos estudos.

Como podemos perceber, as tecnologias trouxeram grandes variedades para os ambientes de ensino e, conforme Siegel (2010, p. 121), “permitiram a criação de aulas virtuais que utilizam os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que foram sendo desenvolvidos por grandes Universidades”. Estes ambientes foram e estão sendo colocados a serviço da educação, principalmente com o intuito de atender à demanda de procura por uma educação de qualidade e que satisfaça o perfil do homem moderno. Um homem que trabalha muito, ainda tem tempo para o lazer, mas precisa se atualizar, estudar e adquirir mais conhecimentos.

Pensando nos ambientes informatizados, aplicados nas ações e reflexões a respeito da aprendizagem em matemática, podemos nos embasar nos trabalhos de Kaput (1992) e Mellar et al. (1994 apud GRAVINA; SANTAROSA, 1998), que apontam características fundamentais para estas relações. Conforme os autores, estes ambientes são: dinâmicos na medida em que oferecem instâncias físicas em que as representações matemáticas tornam-se dinâmicas, porque através de programas se manipula diretamente na tela do computador diversas ideias de geometria, funções etc., e isto tem reflexos nos processos cognitivos; interativos na medida em que os alunos interagem com o ambiente e também com outros alunos, além de oferecem suporte para as concretizações e ações mentais do aluno e possibilitam a manipulação de objetos para representação de ideias; meios para modelagem ou simulação, porque alguns programas oferecem a possibilidade de criação e exploração de modelos de um fenômeno e quando se constroem modelos começa-se a pensar matematicamente; formas do aluno se expressar, explorar, ilustrar e progredir cognitivamente no momento em que tomam decisões mais complexas e acabam refletindo sobre aspectos mais complexos de conceitos matemáticos mais profundos.

Desta forma, precisamos aproveitar melhor estes ambientes virtuais e proporcionar, à educação a distância, enfatizando o curso de licenciatura em matemática, novas criações e utilizações do AVA, de forma a aplicar atividades que seriam práticas e próprias de salas de aulas presenciais, agora de forma virtual, aproveitando seus benefícios na eficiência e qualidade da aprendizagem. Portanto, pensamos nos laboratórios de ensino de matemática virtuais para atender a estas expectativas.

Laboratórios de ensino de matemática – LEM

O laboratório de ensino de matemática é uma sala de aula com estrutura para se fazer experimentações, atividades práticas, pesquisas, entre outras atividades, com o propósito de uma construção coletiva do conhecimento matemático. Os recursos didáticos e pedagógicos utilizados são diversos e vão desde materiais concretos até microcomputadores e equipamentos eletrônicos. Para salientar esta ideia, temos Perez (1993 apud LORENZATO, 2009, p. 60) esclarecendo que os laboratórios de ensino são locais onde se realizam experiências de conceitos

didáticos das disciplinas com materiais didáticos, tais como laboratório de ciências, de química, de biologia, de artes, entre tantos outros organizados nas escolas de ensino.

A justificativa de se criar um LEM, principalmente nas Universidades, conforme os autores Turrioni e Perez (2006 apud LORENZATO, 2009), é que o mesmo contribui para o desenvolvimento de profissionais preparados para uma prática educativa que estimule nos alunos a construção de habilidades e competências necessárias para a vida moderna. Também permite o envolvimento dos graduandos em pesquisas e projetos que correlacionem as disciplinas estudadas nos cursos de licenciaturas com métodos didáticos, fazendo a teoria e a prática se relacionarem em situações reais.

Para criar um LEM precisamos ter bem claro quais objetivos queremos alcançar, sendo que o principal é a pesquisa e a confecção de materiais que auxiliem a aplicação, fixação, aprendizagem dos conceitos matemáticos. Se este laboratório for virtual na modalidade a distancia, os objetivos prevalecem os mesmos.

Aprender matemática é principalmente desenvolver raciocínio lógico, estimular o pensamento criativo e desenvolver a capacidade de resolver problemas. Sendo assim, nada melhor que um laboratório onde você possa experimentar, observar, investigar, trocar experiências, interagir com uma diversidade de recursos e materiais desmistificando que a matemática é para pessoas muito inteligentes e com altas habilidades.

O laboratório matemático é caracterizado por atividades experimentais, realizadas pelo aluno e pelo professor, com intuito de construir conceitos, levando questões a serem discutidas, relacionando conteúdos escolares com atividades vivenciadas no cotidiano, onde o aluno desenvolve sua própria linguagem relacionada à sua compreensão, interpretando e realmente aprendendo a realidade matemática (CALVETTI et al., 2008, p. 33).

O uso de materiais concretos tem sua importância comentada pelos autores Turrioni e Perez (2006 apud LORENZATO, 2009, p. 61): “o material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos”. Portanto, é nestes laboratórios que teremos a oportunidade de dinamizar nossos trabalhos e enriquecer as atividades de aprendizagem em matemática, de modo que esta se torne mais significativa e eficaz nos objetivos que pretendemos atingir enquanto educadores de alunos criativos e interessados.

Pensando nos materiais concretos de apoio pedagógico que poderíamos ter num laboratório de matemática e que foram sugeridos por diversos autores e, também vivenciando anteriormente as práticas em um laboratório de matemática, destacamos os seguintes materiais:

Quadro 1. Materiais concretos num laboratório de ensino de matemática

<ul style="list-style-type: none">• Ábaco educativo.• Material Cuisinaire.• Blocos lógicos.• Material dourado.• Dominós educativos para abordar diversos tipos de cálculos e ideias de associações matemática.• Tangram.• Balança de discos.	<ul style="list-style-type: none">• Livros paradidáticos para uso do aluno.• Apostilas com desafios.• Banco de questões por série ou conteúdo matemático, podendo conter questões ou desafios elaborados pelos alunos.• Microcomputadores com <i>softwares</i> educativos.• Materiais para estudo de planos cartesianos (gráficos, planilhas, mapas da cidade etc.).
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Discos de fração. • Relógio educativo matemático. • Sólidos ou módulos geométricos. • Régua gigante. • Esquadros gigantes. • Transferidor gigante. • Compasso gigante. • Trena. • Jogos populares (damas, dominó, xadrez, outros). • Jogos matemáticos diversos (para uso do aluno). 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais para estudo de estatísticas (cartazes, tabelas, gráficos etc.). • Material com curiosidades matemáticas. • Origamis e dobraduras geométricas. • Materiais para estudo de probabilidade (moedas, roletas, dados, tetraedros etc.). • Produções de conhecimento matemático produzido pelos alunos (maquetes, experiências, matemáticas etc.). • Quebra-cabeças. • Livros técnicos.
---	--

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Para um laboratório de ensino de matemática virtual precisamos adaptar todos estes recursos para a linguagem virtual, utilizando programas e *softwares* para criar os mesmos e disponibilizá-los nos ambientes virtuais. É neste momento que entra a participação efetiva dos graduandos em licenciatura de matemática, na construção, desenvolvimento e criação destes materiais para a linguagem virtual, sendo necessária a participação e colaboração dos graduandos do curso de Informática ou áreas similares.

Nas escolas, atualmente, vemos os conteúdos sendo trabalhados através dos livros didáticos ou cadernos dos professores, sem muitos atrativos e entendimento da real utilização dos mesmos na vida diária. Os professores apresentam muitos conceitos, definições, fórmulas, exemplos, demonstrações com muitos exercícios de fixação apenas do que foi apreendido, ou seja, o aluno é mero reprodutor de textos e cálculos.

Os educadores recém-formados que vão para as salas de aula, em sua formação acadêmica aprenderam muita teoria a respeito dos conteúdos, conceitos e fórmulas, mas não sabem como ensinar seus alunos a utilizá-los na vida para resolverem problemas. O que falta nos cursos de graduação, principalmente nos cursos de EAD, são mais espaços em que o acadêmico possa explorar suas ideias, construir conceitos e materiais, organizar atividades didáticas pedagógicas, entre muitas outras atividades que possibilitem praticar toda a teoria estudada. Precisamos também de espaços para trocar conhecimentos com outros estudantes e profissionais da educação. Sabemos que na EAD a troca de conhecimento deve ser realizada no Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) ou outras plataformas virtuais. Entretanto, a realidade é diferente, porque os muitos alunos que se matriculam na EAD não têm pleno conhecimento das tecnologias e principalmente dos computadores, o que dificulta a plena realização dos objetivos idealizados para cada curso.

Para que esta realidade de ensino e aprendizagem na matemática seja modificada, precisamos que os educadores mudem suas posturas e modos de pensar e agir. Precisamos de profissionais que utilizem os recursos disponíveis no laboratório para um meio de conseguir uma aprendizagem significativa.

Metodologia

A metodologia utilizada para este artigo foi desenvolvida em várias etapas: primeiro foi feita uma abordagem bibliográfica descritiva acerca dos temas propostos para a pesquisa. Após, foi aplicado um questionário a trinta (30) alunos graduandos dos cursos de licenciatura em Ma-

temática da UNIASSELVI, polo IEPAR – Capão da Canoa – RS, para analisar a importância dos laboratórios de ensino de matemática e a possibilidade de criação dos LEM virtuais. Para instrumentalizar este questionário foi pensado em sete (07) questões de múltipla escolha.

Análise e discussão dos resultados

A partir dos questionários respondidos, a pesquisadora dá início à quantificação e análise das questões. As respostas das questões objetivas são apresentadas abaixo:

Quadro 2. Período de início de estudos na UNIASSELVI

1) Em que período você cursou ou iniciou a graduação de Licenciatura em Matemática na UNIASSELVI, polo IEPAR – Capão da Canoa – RS?			
2009	2010	2011	2012
01	05	03	21

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Percebemos que a maioria dos estudantes começou o curso em 2012 na UNIASSELVI, alguns já estão em processo de formaturas porque o curso de Licenciatura de Matemática da UNIASSELVI tem duração de 3 anos.

Quadro 3. Existência de Laboratório de Matemática e atividades desenvolvidas

2) Quando cursou a graduação existia Laboratório de Matemática (virtual ou presencial)?			
Sim		Não	30
3) Caso tenha respondido afirmativamente a pergunta anterior, você participou de alguma atividade específica desenvolvida no período no laboratório? Qual?			
Sim		Não	30

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

As duas questões pertinentes à existência de LEM e atividades desenvolvidas mostram que até o presente ano de 2012, a UNIASSELVI não possui nenhum tipo de laboratório de matemática (virtual ou presencial).

Quadro 4. Objetivos importantes do LEM

4) Se, em seu tempo de graduação não existia o Laboratório de Matemática, responda: Você acha que a existência/funcionamento do mesmo é importante para a formação dos alunos de um curso de graduação em Matemática? Se sim, marque os quatro objetivos que você considera mais importantes.			
Estimular o prazer pela matemática.	18	Desenvolver no aluno a visão espacial.	5
Estimular o aluno a pensar ativamente.	15	Explorar formas geométricas e suas dimensões.	10

Demonstrar concretamente conceitos e teoremas matemáticos.	17	Estimular a atenção e a concentração.	13
Construir raciocínio lógico e dedutivo.	25	Promover a interação entre os alunos.	12
Aprender Geometria de forma prazerosa.	5		

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Como podemos perceber com a pesquisa, a maioria dos alunos considera os laboratórios de matemática importantes à medida que constroem o raciocínio lógico, estimulam o prazer pela matemática, tem a possibilidade de demonstrar conceitos e teoremas matemáticos e estimulam o aluno a pensar ativamente.

Quadro 5. Implementação do LEM virtual na EAD

5) Pensando na modalidade a distância do seu curso de graduação e, não se tendo a possibilidade de implementação de um LEM presencial, considera importante o desenvolvimento e aplicação de um LEM virtual para os alunos da EAD?			
Sim	30	Não	

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Todos os pesquisados afirmam ser importante o desenvolvimento e aplicação de um laboratório de ensino de matemática virtual para os acadêmicos da EAD.

Quadro 6. Conhece outros LEM presenciais ou virtuais

6) Atualmente você conhece outros Laboratórios de Matemática (virtuais ou presenciais)? Se sim, quais?			
Sim	02	Não	28

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Quanto a conhecer laboratórios de outras instituições de ensino superior, apenas dois (02) acadêmicos conhecem laboratórios, que são os seguintes: Laboratórios presenciais da FACOS – Osório – RS, UNISC – Santa Cruz do Sul – RS e Laboratórios virtuais da UFRGS.

Quadro 7. Recursos importantes e necessários a um LEM

7) Dentre os recursos abaixo, marque cinco daqueles que você considera os mais importantes e necessários em um Laboratório de Matemática.					
Ábaco educativo.	07	Jogos populares (damas, dominó, xadrez, outros);	05	Tangram.	04
Material Cuisinaire.		Jogos matemáticos diversos (para uso do aluno).	20	Relógio educativo matemático.	

Blocos lógicos.	07	Quebra-cabeças.	02	Origamis e dobraduras geométricas.	04
Dominó educativo (conjunto de quantidade).	05	Livros paradidáticos para uso do aluno.	04	Régua gigante.	
Livros técnicos.	03	Apostilas com desafios.		Microcomputadores com <i>softwares</i> matemáticos.	16
Discos de fração.	05	Sólidos ou módulos geométricos.	05	Compasso gigante.	
Esquadros gigantes.		Transferidor gigante.		Trena.	
Material dourado.	12	Materiais para estudo de planos cartesianos (gráficos, planilhas, mapas da cidade etc.).	07	Materiais para estudo de estatísticas (cartazes, tabelas, gráficos etc.).	09
Produções de conhecimento matemático produzido pelos alunos (maquetes, experiências matemáticas etc.).	08	Banco de questões por série ou conteúdo matemático, podendo conter questões ou desafios elaborados.	12	Materiais para estudo de probabilidade (moedas, roletas, dados, tetraedros, etc.).	07

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Na última questão sobre os cinco recursos mais importantes em um laboratório de matemática, a maioria dos entrevistados marcou os jogos matemáticos diversos, os microcomputadores, o banco de questões por série ou conteúdo matemático, podendo conter questões ou desafios elaborados pelos alunos, o material dourado e materiais para estudo de estatísticas, como cartazes, tabelas, gráficos etc.

Esta pergunta também tem o intuito de encontrar, a partir das respostas dadas, possibilidades de recursos que podem ser desenvolvidos em um laboratório de ensino de matemática virtual e, dentro do observado, podemos perceber que os mais importantes apontados pelos alunos podem ser desenvolvidos no Ambiente Virtual. Portanto, fica a sugestão para a criação de atividades que possam ser convertidas com programas de computadores para a utilização no AVA.

Considerações finais

A partir do estabelecimento de relações entre Educação a Distância, Ambientes Informáticos e Laboratórios de Ensino de Matemática Virtuais, à luz de diversos teóricos e pensadores, procurou-se evidenciar o quanto os LEM virtuais e presenciais são ferramentas de grande potencial na aprendizagem matemática e na formação de futuros professores de matemática.

Ao se admitir que a nossa realidade social está em mudanças num ritmo veloz, e a base para esse crescimento é a utilização da tecnologia de informação, isto implica em soluções e respostas também numa rapidez cada vez maior. No setor educacional essas mudanças têm sido revolucionárias, visto que tem permitido avanços nas estratégias e metodologias educacionais.

Sendo assim, nos deparamos com o surgimento da Educação a Distância que altera o processo de ensinar e aprender, pois trocou a sala de aula presencial por sala de aula virtual, onde o aluno tem a possibilidade de obter seus conhecimentos e fazer seu próprio aprendizado a partir de ambientes virtuais de aprendizagem.

O papel fundamental da EAD é desenvolver no aluno capacidades necessárias para uma efetiva participação social, ou seja, intervir na realidade para transformá-la, utilizando para isto as linguagens virtuais de aprendizagem.

Quando se pensa nos cursos de licenciatura em Matemática na EAD, precisamos ter a ideia de que os mesmos devem estar ligados a aspectos da realidade, integrando e interagindo com todas as áreas do conhecimento e permitindo ao acadêmico um desenvolvimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades na busca pelo saber, que ao assumirem uma sala de aula tenham capacidade para transformar a percepção dos alunos quanto ao ensino da matemática, já que eles têm uma aversão a mesma porque é tida como “difícil de entendimento”, “chata de aprender” e “não é utilizada para nada”, conforme fala de alunos do ensino fundamental.

Atualmente, recebemos nas escolas alunos das mais diversas culturas, conhecimentos e ritmos de aprendizagem. Todos estes alunos são dinâmicos e cheios de informações, vindas de diferentes realidades e devido ao livre acesso das mesmas com as novas tecnologias. Portanto, surge em nós, enquanto educadores, uma ânsia e uma angústia de como trabalhar com todas estas diversidades e ao mesmo tempo fazê-los progredir no seu aprendizado de forma a entender o que estão aprendendo e usar isto na sua vida cotidiana.

Sabemos também que o ensino da matemática, por ser uma ciência exata, reflete a ideia de que tudo é exato e que precisamos das fórmulas para apresentar a resposta para determinado problema, entretanto, na realidade existem inúmeras possibilidades e caminhos para se chegar ao mesmo resultado, o que precisamos é deixar cada um com sua criatividade, explorar suas potencialidades e habilidades para chegarem a este fim. Para as pessoas, entender a matemática e como são os seus conceitos, qual a sua função na vida diária, é muitas vezes complexo e abstrato. Neste momento, o lúdico, o concreto, o visual, a experimentação, trazem grandes oportunidades para a construção do sentido e dos conceitos da matemática, proporcionando um aprendizado significativo e de qualidade.

Para que o ensino e aprendizagem na matemática sejam realmente significativos, precisamos que os educadores utilizem os recursos disponíveis em laboratórios diversos para um meio de conseguir uma aprendizagem. Para justificar a criação de um LEM, principalmente nas Universidades, temos os autores Turrioni e Perez (2006 apud LORENZATO, 2009), que afirmam que o laboratório contribui para o desenvolvimento de profissionais preparados para uma prática educativa que estimule nos alunos a construção de habilidades e competências necessárias para a vida moderna.

Pode-se dizer que os LEM virtuais ou presenciais por si só não são suficientes para uma aprendizagem significativa, mas já se tornam ferramentas de suporte ao processo de ensino e aprendizagem. Primeiramente, precisamos mudar nossas posturas enquanto educadores e aceitar as novas tecnologias como auxílio a nossa didática e métodos utilizados nas aulas.

A criação de LEM virtuais pode ter desafios que envolvem vários aspectos, desde a construção destes ambientes, como a formação de professores e reformulação das propostas curriculares nas escolas regulares e nas Instituições de Ensino Superior. Não podemos ignorar que esta realidade está perto de se concretizar na medida em que muitos estudos sobre desenvolvimento cognitivo e novas formas de ensinar e aprender vêm sendo estudadas e desenvolvidas e apresentam grandes avanços quando se utilizam das novas tecnologias.

Referências

BRASIL. **Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o artigo 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 dez. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm>. Acesso em: 25 out. 2012.

CALVETTI, P. Psicologia da saúde e Psicologia positiva: perspectivas e desafios. **Psicologia: Ciência e Profissão**, 27(4), 706-717, 2007.

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados**. IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998. Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem_mat.pdf>. Acesso em: 15 out. 2012.

KAPUT, J. **Technology and Mathematics Education**. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning Macmillan Publishing Company. Campinas: Autores Associados, 1992.

LABORATÓRIO VIRTUAL DE MATEMÁTICA. Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/>>. Acesso em: 13 out. 2012.

LORENZATO, Sérgio (Org.). **Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2009.

RUMBLE, Greville. **A tecnologia da educação a distancia em cenário do terceiro mundo**. Trabalho apresentado durante a conferência: a universidade aberta frente aos paradoxos sociais mundiais, Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil, 15 a 18 de outubro de 1996. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2010/cd/index1.htm>>. Acesso em: 1 nov. 2012.

SIEGEL, Norberto; FISTAROL, Carlos Fabiano (Orgs.). **Competências Profissionais no Mundo Moderno**. Centro Universitário Leonardo Da Vinci – Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2010.

TAFNER, Elisabeth Penzlien; TOMELIN, Janes Fidélis; SIEGEL, Norberto. **Educação a distância e métodos de autoaprendizagem**. Centro Universitário Leonardo Da Vinci. Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2009.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

O RIGOR MATEMÁTICO: como as escolas o utilizam de acordo com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais

The mathematical rigor: how schools use it according to the recommendations of the National Curricular Parameters

Alessandra Rocha Dias¹
Anelise Machado Badin¹
Marcelo Nunes Jardim¹
Roberta Álvares Ritzel¹

Resumo: Este artigo tem por objetivo saber como as escolas utilizam o rigor matemático de acordo com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Através de pesquisa feita com alguns professores, vimos como este norteia seus planejamentos de aula. Percebemos que mesmo depois de muitos anos de atuação docente, muitos professores não participam de cursos e atualizações, o que faz com que acabem por não conseguir acompanhar a evolução de seus alunos, e, desta forma, utilizam-se de práticas pedagógicas que nem sempre facilitam a aprendizagem, empregando uma linguagem por vezes arcaica, obsoleta e de difícil entendimento.

Palavras-chave: Rigor. Matemática. Ensino.

Abstract: The purpose of this study is to get to know if the school teachers use the math accuracy as recommended by the National Curriculum Parameters (PCN). Through a research on some professionals of this area, we could notice how they direct their classroom planning, as well as how they can make a real difference on the Math learning of their students. We also realized that despite several years of practice, many professionals do not attend on training and updating courses, which make them not able to follow their own students' progress and they sometimes apply pedagogic practices that do not help the students' learning, which is using some dated language, even harder to be understood.

Keywords: Math accuracy. Mathematics. Teaching.

Introdução

Por definição, o rigor matemático pode se referir tanto a métodos de matemáticas como a métodos de prática matemática. Também classificam-se os graus de rigor em matemática de rigor matemático (propriamente dito) e rigor axiomático. O rigor axiomático trata-se dos axiomas que se utilizam para construir teoremas em matemática.

O rigor matemático vem sendo usado em sala de aula como uma forma de ensino da matemática voltada apenas ao seu caráter “nobre” de pensamento. É necessário destacar que nem todos os alunos se encaminharão para a área das exatas, fazendo com que o docente, ao utilizar-se de técnicas mecânicas e descontextualizadas de ensino, acaba por prejudicá-los, pois para muitos deles o conhecimento matemático é algo extremamente complexo e sem nenhuma relação com sua vida cotidiana.

Apesar da importância da matemática e a escola ter o objetivo de fazer com que o aluno a compreenda, não se pode esquecer os demais fatores envolvidos nesse processo. Com isso, nos cabe destacar o que dizem os PCN: “o conhecimento matemático formalizado precisa, necessariamente, ser transferido para se tornar possível de ser ensinado, aprendido; ou seja, a obra e o pensamento do matemático teórico não são passíveis de comunicação direta aos alunos [...]” (BRASIL, 1998, p. 40).

Dentro deste contexto, o presente trabalho tem por objetivo observar como as escolas utilizam o rigor matemático e se o mesmo está de acordo com os Parâmetros Curriculares Na-

¹ Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 – KM 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: www.uniasselvi.com.br

cionais (PCN). Compreender de que maneira isso vem ocorrendo e como se dá o processo de ensino-aprendizagem da matemática, perceber diferenças entre os níveis de exigência quanto à aprendizagem matemática, de acordo com o nível de aprendizagem dos estudantes e apontar as diferenças entre as recomendações dadas pelo MEC nos Parâmetros Curriculares Nacionais e a aplicação do mesmo nas instituições de ensino (pública e privada).

Referencial teórico

O movimento da Nova Matemática ou Matemática Moderna, segundo Kline (1976), surgiu nos EUA, quando após a Segunda Guerra Mundial o governo norte-americano notou suas diferenças em rendimentos em Matemática e Física perante a tecnologia de seus opositores, em especial a ex-URSS. Ainda segundo Kline (1976), isso aconteceu de forma clara no período da Matemática Moderna nos EUA, quando se acreditava na necessidade de se ter entre seus estudantes, alguns com maiores habilidades em matemática e física para uma possível corrida técnico-científica, para que pudessem prevalecer enquanto potência mundial.

Na opinião de Kline (1976), aumentou-se a pressão para que se modernizasse o ensino da matemática e das ciências, pois o que se pretendia era uma nova abordagem da matemática escolar que apresentasse essa disciplina de modo unificado, recorrendo à linguagem dos conjuntos e privilegiando o papel das estruturas, em especial das estruturas da álgebra abstrata. Isso se traduziu numa visão totalmente formal da matemática, da mecânica, da linguagem simbólica das estruturas algébricas, rigor e na formalização precoce dos conceitos. A partir de uma atitude governamental, tendo em vista a já falada possível corrida técnico-científica, a reformulação do ensino se concentrou no currículo. O governo norte-americano entendia que o melhoramento do currículo iria encerrar com êxito toda aquela questão da corrida, produzindo uma nova geração de cientistas e pessoas altamente treinadas e capacitadas no que se referia ao raciocínio lógico, técnico e científico.

Emprega-se, nesse ato, uma visão mecanicista: a crença de que a solução seria apenas alterar o currículo, sem entendimento do “macro mundo” da educação, sem preocupar-se com o real entendimento de porque estava se fazendo determinado cálculo, lembrando bastante neste ponto de Skinner e o “condicionamento operante”, em que o estudante nada mais é do que uma “máquina” reprodutora de conhecimentos.

Esse fenômeno de mudança curricular aconteceu na mesma época em países europeus e logo depois no Brasil. Para Kline (1976, p. 97), os matemáticos modernos defendiam as ideias do desenvolvimento lógico como estrada para a compreensão; da importância do rigor em matemática e da precisão com a terminologia; e do simbolismo tanto quanto da ênfase na “Matemática pelo que ela representa”. Os matemáticos modernos denominavam a matemática tradicional “Matemática pré-1700” e consideravam sua linguagem imprecisa e ultrapassada.

Segundo Kaleff (1989, p. 4):

A Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (órgão que une EUA, Alemanha, países do Mercado Comum Europeu e os da Escandinávia) patrocinou, em 1959, em Royaumont, na França; em 1960, em Dubrovnic; e em 1961, em Paris, seminários dos quais saíram as “Sinopses para a Matemática da escola secundária e Matemática para físicos e engenheiros”, publicadas pela Unesco, e que nortearam as mudanças que se seguiram [...].

Esses seminários influenciaram principalmente os matemáticos franceses do grupo Bourbaki, sua preocupação com os conteúdos, com o aspecto formal, abstrato e rigoroso, com ênfase na precisão das definições e no uso cuidadoso da linguagem adequada (rigor matemático).

A contextualização do saber é o processo que transforma o saber científico em saber escolar. Este conhecimento, não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas também é influenciado por condições de ordem social e cultural.

Os PCN apontam algumas considerações com relação ao ensino de matemática categorizado como tradicional, que predominou no período anterior à Matemática Moderna, que consiste em executar procedimentos mecânicos e a falta de significado dos mesmos, a valorização da memorização sem compreensão.

Os PCN ressaltam ainda que, “ao aproximar a matemática escolar da matemática pura, em que é centrado o ensino nas estruturas, se faz o uso de uma linguagem unificadora. Esta reforma deixou de considerar um ponto básico, está fora do alcance dos alunos, em especial daqueles das séries iniciais do ensino fundamental” (BRASIL, 1998, p. 55).

Este procedimento, muitas vezes, leva o professor a utilizar de maneira exagerada o rigor matemático em suas aulas, o que gera insatisfação e revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno, reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje os novos alunos exigem.

Dentro desta perspectiva, o aluno aprende a reproduzir por meio da memorização e essa reprodução é a garantia de que aprendeu. Para os livros da década de 50 e do início dos anos 60, período caracterizado por um ensino de matemática que se convencionou chamar de tradicional e que quase sempre associamos à memorização de regras e ao treino de algoritmos, o estudo de matemática formaria um adulto bem disciplinado, persistente e rigoroso. Fala-se em ordem, atenção, precisão e paciência, temas que hoje causam grandes preocupações nos professores que buscam meios que desenvolvam essas habilidades nos alunos.

O professor é o grande mediador, ele deve se adequar e ver de qual maneira atingirá os seus alunos, de maneira que o aprendizado seja mais eficiente.

Metodologia

Foram realizadas pesquisas com docentes atuantes nas redes públicas estaduais e municipais de diversos estados brasileiros, na qual constavam os seguintes questionamentos:

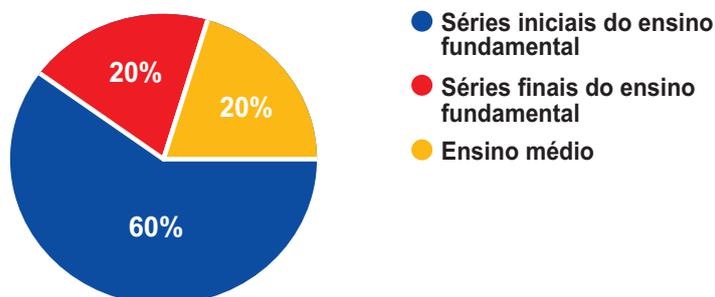
- Em qual série-ano você atua?
- Você utiliza os PCN na elaboração de seus planos de ensino? (com as opções de resposta sim ou não).
- Quanto ao rigor matemático, você utiliza a linguagem científica para o ensino da matemática?
- Qual a forma de avaliação utilizada?
- Você segue um roteiro preestabelecido para o ensino dos conteúdos matemáticos? Você participa de formações e cursos de atualização na aprendizagem matemática?
- Quais recursos você utiliza em suas aulas?
- Para você, o ensino da matemática deve seguir uma sequência preestabelecida ou deve-se ir conforme o interesse dos estudantes?
- A que você atribui a dificuldade na aprendizagem matemática por parte de alguns estudantes?

A partir desses questionamentos, obtivemos os seguintes resultados:

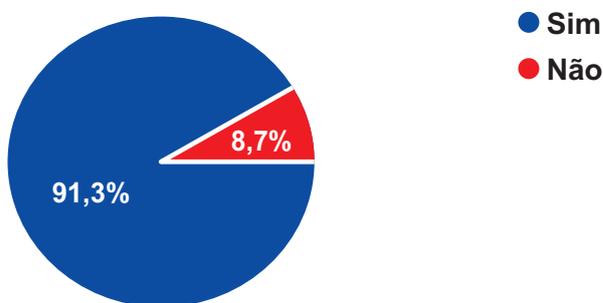
Dos 23 professores entrevistados, três atuam no ensino médio, seis atuam nas séries finais do ensino fundamental e 14 atuam nas séries iniciais do ensino fundamental.

Figura 1. Resultados da pesquisa aplicada com professores

Qual série/ano, você atua? (15 respostas)

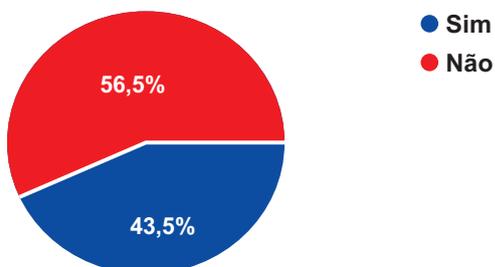


Você utiliza os PCN na elaboração de seus planos de ensino? (23 respostas)

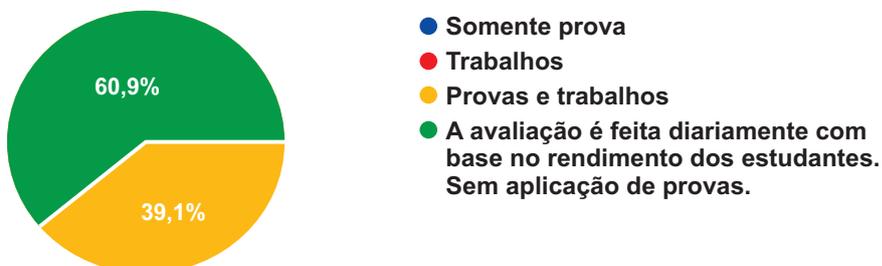


Quanto ao rigor matemático, você utiliza a linguagem científica para o ensino da matemática?

(23 respostas)

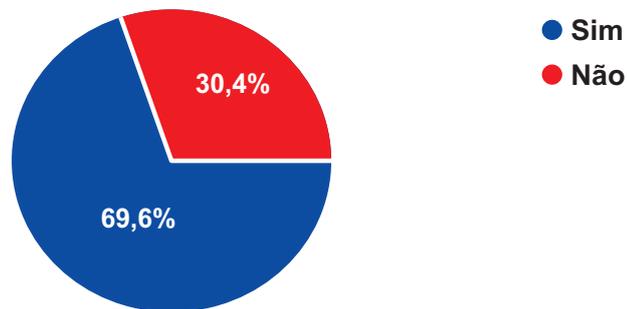


Qual a forma de avaliação utilizada? (23 respostas)



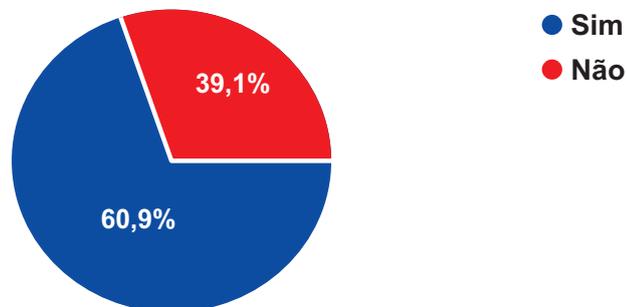
Você segue um roteiro pré-estabelecido para o ensino dos conteúdos matemáticos?

(23 respostas)

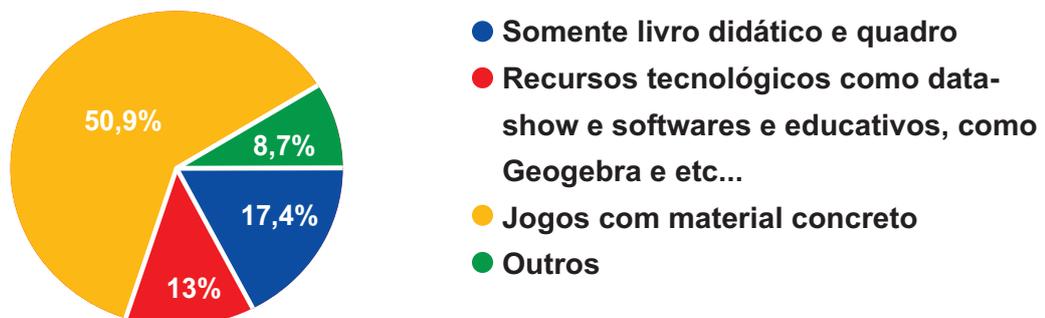


Você participa de formações e cursos de atualização na aprendizagem matemática?

(23 respostas)

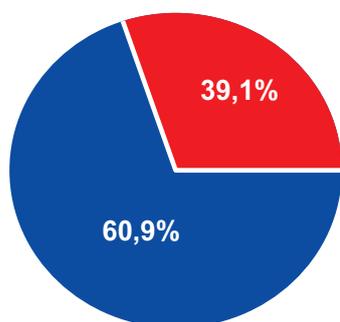


Quais recursos você utiliza em suas aulas? (23 respostas)



Para você, o ensino da matemática deve seguir uma sequência pré-estabelecida ou deve-se ir conforme o interesse dos estudantes?

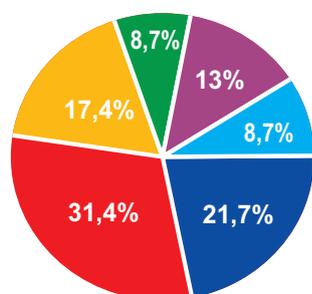
(23 respostas)



- sequência pré-estabelecida
- De acordo o interesse e curiosidade dos estudantes

A que você atribui a dificuldade na aprendizagem matemática por parte de alguns estudantes?

(23 respostas)



- Dificuldade de aprendizagem
- Dificuldade de concentração
- Falta de didática do professor
- Falta de estudo fora da escola
- Falta de acompanhamento da família nos estudos de seus filhos
- Falta de interesse dos estudantes

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Consideração finais

Com um breve estudo sobre o rigor matemático e como as escolas o utilizam de acordo com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, juntamente com a pesquisa realizada, concluímos que uma medida importante a ser tomada seria uma reformulação na metodologia do ensino da matemática, pois esta ainda não está voltada ao aprendizado dos estudantes de uma forma contextualizada, mas sim, com uma linguagem inadequada a nossos tempos. Com a pesquisa, identificamos os modelos de ensino que os professores entrevistados utilizam, bem como a quantidade daqueles que não participam de cursos de atualizações e reciclagem. Pudemos perceber também, que a quantidade de docentes que utiliza a linguagem científica no ensino de matemática também é a mesma que ainda utiliza provas e trabalhos como única forma de avaliação, não importando-se com o rendimento diário de seus estudantes. O que é consenso, é a utilização dos PCN e recursos diversificados que vão além do livro didático. Com essas informações, compreendemos que a maneira como é aplicado o rigor matemático nas escolas brasileiras, está diretamente ligado à forma como os docentes enxergam seus estudantes e como utilizam-se dos PCN para que haja uma aprendizagem matemática significativa por parte dos mesmos.

No entanto, para que a aprendizagem matemática fosse realmente significativa para os estudantes, seria de extrema importância que os docentes se apropriassem da linguagem matemática, de forma que conseguissem envolver os alunos, aguçando nos mesmos o interesse e a curiosidade pelo que está sendo ensinado, fazendo com que o estudante “desmistifique” a matemática e que ela passe a ser uma disciplina prazerosa, e ao mesmo tempo, desafiadora.

Referências

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

DAMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 17. ed. São Paulo: Papi-
rus, 2009.

KALEFF, A. M. M. R. **Matemática Moderna**. Sua origem e aspectos de seu desenvolvi-
mento em alguns países ocidentais. Boletim Gepem, n. 25, ano XIV, 2º sem. 1989.

KLINE, Morris. **O fracasso da matemática moderna**. São Paulo: IBRASA, 1976.

LIAO, Tarlis. **Um estudo bibliográfico sobre a concepção mecanicista, o Movimento Bourbaki e a Matemática Moderna**. 2011. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/matematica/0012.html>>. Acesso em: 12 fev. 2016.

MANDARINO, Mônica C. F. **A escola desfaz o gosto da matemática?** Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/01/2CC43277748715.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2016.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

NÚMERO ÁUREO: introduzindo o número áureo no dia a dia do aluno

Aureo number: entering the golden number in the student's daily life

Catiana Matos Mariano¹

Gabriela Bastos Justin²

Ricardo Vargas Oliveira³

Rodrigo Florentino Munari⁴

Aleta Cristina Zeferino⁵

Resumo: A presente pesquisa tem por objetivo despertar o interesse do aluno na matemática, através do número áureo. Conhecido também como número de ouro, o número áureo está diretamente ligado aos padrões de beleza ao divino, é encontrado na arquitetura, na arte e até mesmo na natureza. Baseando-se no conceito do número áureo, formas de aplicação e atividades, pode-se trabalhar muitos conteúdos do currículo escolar, como exemplo: álgebra, proporções, equações, entre outros. Devido a essa capacidade de abordar diversos conteúdos, consegue-se atingir alunos desde o ensino fundamental até os alunos de ensino médio.

Palavras-chave: Número áureo. Matemática. Padrão de beleza. Aluno.

Abstract: The present research aims to awaken students' interest in mathematics through the golden number. Also known as the number of gold, the golden number is directly linked to the standards of beauty to the divine, is found in architecture, art and even in nature. Based on the concept of the golden number, forms of application and activities, one can work many contents of the school curriculum, as an example: algebra, proportions, equations, among others. Due to this ability to address diverse content, it is possible to reach students from elementary school to high school students.

Keywords: Golden number. Math. Beauty pattern. Student.

Introdução

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o número áureo no âmbito escolar, bem como capacitar o aluno a entender e aplicar, conseqüentemente, despertar este aluno pela busca do conhecimento. O número áureo provoca curiosidades e debates, pois é conhecido como símbolo de harmonia e beleza.

Na matemática desenvolve uma proposta de ensino baseada no conceito de razão, noções de medida, proporção, polinômios, equações, geometria plana, sequência, entre outros, mas ele se interliga à arte aparecendo inúmeras vezes na concepção estética, tendo como exemplo a Mona Lisa e Homem Vitruviano, de Leonardo da Vinci, podendo ser encontrado na natureza como nas conchas marinhas, nas pétalas de rosa, asas de borboletas etc.

A pesquisa tem a proposta de criar métodos para uma aprendizagem significativa, levando para a sala de aula uma sequência didática diferenciada e atraente por meio de elaborações de exercícios práticos.

¹ Licenciando em Matemática. Xangri-Lá, RS. catiana97@hotmail.com

² Licenciando em Matemática. Bacharel em Administração de Empresas. Capão da Canoa, RS. gabrielabjustin@hotmail.com

³ Licenciando em Matemática. Arroio do Sal, RS. ricardo140886@gmail.com

⁴ Licenciando em Matemática. Bacharel em Administração de Empresas. Capão da Canoa, RS. rodrigomunari88@yahoo.com.br

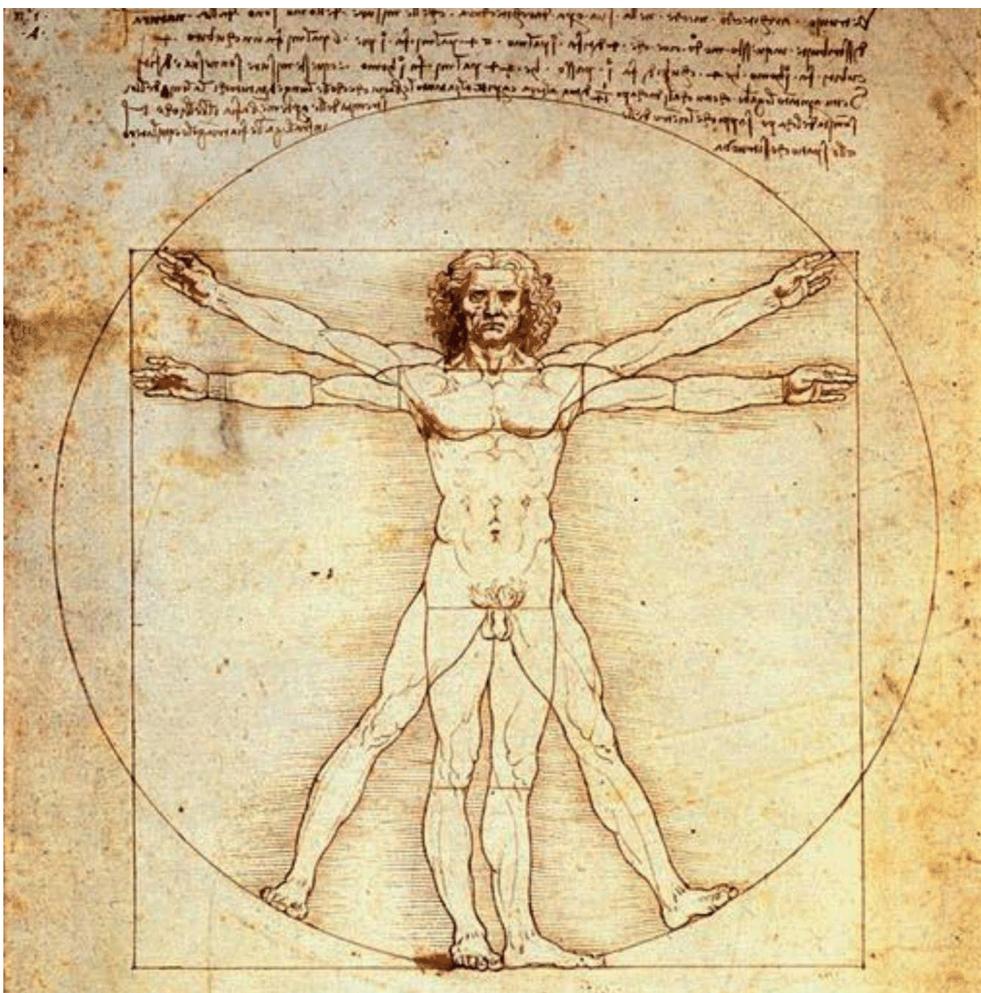
⁵ Professora de Educação Infantil e Séries Iniciais, Licenciada em Matemática, Pós-Graduada em Supervisão. Capão da Canoa, RS. aletacristina@hotmail.com

Conhecendo o número áureo

O número áureo também é conhecido como número ouro, razão áurea, rácio dourado, proporção de ouro, seção áurea, divina proporção, entre outros. É um número misterioso e irracional conhecido como símbolo de harmonia e beleza, considerado por muitos uma oferta de Deus ao mundo.

Essa relação do número de ouro ao padrão de beleza está ligado ao “Homem Vitruviano”, de Leonardo da Vinci. O pintor baseou seus estudos na obra “De Architecture”, de Marcus Vitruvius (Arquiteto e escritor romano do século I a. C.), no qual conseguiu encaixar perfeitamente dentro dos padrões matemáticos esperados a figura humana com braços e pernas abertas, inserida em um círculo e um quadrado (SMOLE; DINIZ, 2005).

Figura 1. Homem Vitruviano, 1490



Fonte: Disponível em: <<http://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/o-que-e-o-homem-vitruviano-de-da-vinci.html>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

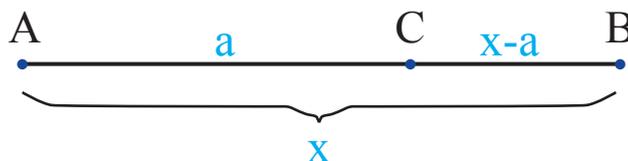
A representação é feita pela letra grega Φ (Phi maiúscula, pronuncia-se “fi”), é a inicial do nome de um famoso escultor grego, Fídias, foi responsável pela construção do Parthenon, em Atenas.

Ensinamos a representar, algebricamente, o número de ouro, partindo de um segmento qualquer: se dividirmos um segmento qualquer em duas partes, há uma infinidade de maneiras de fazê-lo. Há uma, porém, que parece ser a mais agradável, como se representasse uma operação harmoniosa para os nossos sentidos – é a divisão em média e extrema razão, a seção divina de Luca Pacioli, também denominada seção áurea, por Leonardo da Vinci. Apesar de muitos estudiosos pesquisarem sobre isso, até hoje não se descobriu a razão e o porquê dessa beleza representada pela divisão de um segmento qualquer em duas partes desiguais. Veja:

Dado um segmento AB de comprimento igual a x unidades (ou seja, medida qualquer), podemos dividi-lo em dois segmentos delimitado pelo ponto C, de tal forma que: $AB/AC = AC/CB$, ou seja, o segmento todo (AB) dividido pelo segmento maior (AC) é igual ao segmento maior (AC) dividido pelo segmento menor (CB). Neste caso, podemos dizer que o ponto C representa a posição áurea desse segmento.



Seja o segmento AB, de medida x. Chamemos de a o comprimento AC e de x – a o comprimento CB. Veja:



Se o número de ouro é dado pela relação:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{CB}$$

E substituindo a medida de AB por x, AC por a e CB por x – a, temos:

$$\frac{x}{a} = \frac{a}{x-a}$$

Aplicando a propriedade da proporção, temos que:

$$x(x-a) = a.a \rightarrow x^2 - xa = a^2 \rightarrow x^2 - xa - a^2 = 0$$

Temos, então, uma equação de 2º grau. Resolvendo essa equação utilizando a “Fórmula de Bhaskara”, obteremos: $x = \frac{a \pm \sqrt{a^2 - 4a^2}}{2} = \frac{a \pm a\sqrt{5}}{2} = a \frac{(1 \pm \sqrt{5})}{2}$

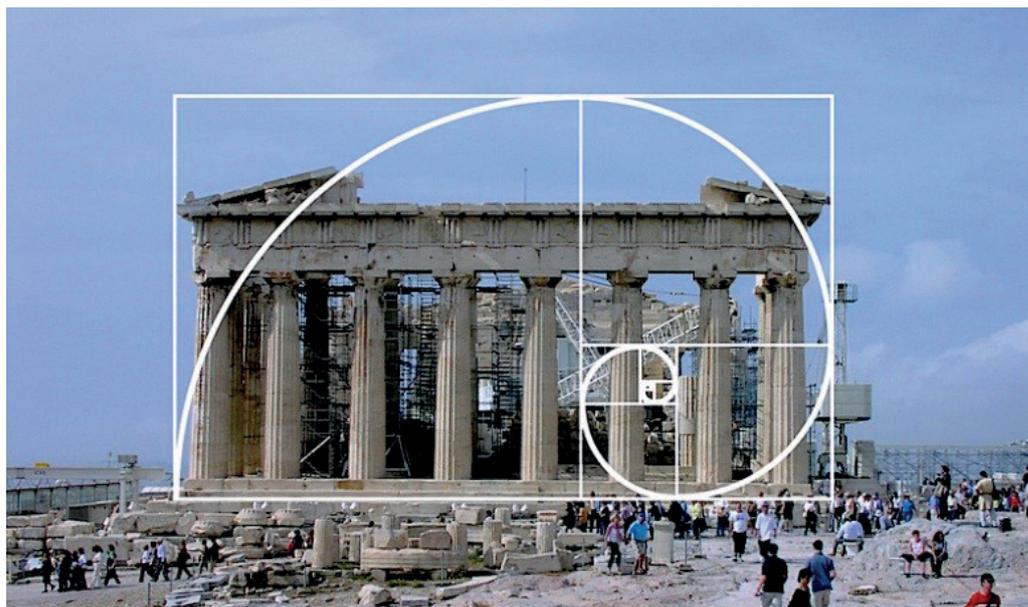
Como estamos trabalhando com medida de comprimento, ignoramos $\frac{1\sqrt{5}}{2}$ por resultar num valor negativo.

Dessa forma, teremos o valor $\frac{1\sqrt{5}}{2}$ que é igual, aproximadamente, a 1,618. Novamente encontramos o valor 1,618..., ou seja, o “Número de Ouro”.

Outra forma de explorar o Número de Ouro é através de um retângulo, cujos lados tenham uma razão entre si, que resulta nesse valor. Esse retângulo é denominado de Retângulo

Áureo. O Número de Ouro e o Retângulo Áureo são muito utilizados na arquitetura, nas artes e em muitos outros objetos por representar um padrão de beleza, de proporção, de harmonia e equilíbrio aos nossos olhos. O Parthenon é um templo grego construído no século I a. C., e apresenta na sua fachada principal um retângulo que serve como exemplo de um retângulo áureo. Da Vinci relacionava a matemática a sua obra, exemplo disso encontra-se na pintura “A Anunciação”, de 1472. Combinando precisão e inteligência, da Vinci fez o quadro com dimensões nas quais o mesmo pode ser decomposto em um retângulo e um quadrado, aquele, possuindo as proporções divinas.

Figura 2. Parthenon



Fonte: Disponível em: <<http://designculture.com.br/2-a-regra-de-ouro-proporcao-aurea/>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

Figura 3. A Anunciação, 1472 - 1475



Fonte: Disponível em: <<http://proavirtualg19.pbworks.com/w/page/18666878/Matem%C3%A1tica>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

É um retângulo cuja razão entre os lados é igual ao número ϕ (Fi). A forma de se obter a razão é dividir a medida do lado maior pela medida do lado menor, assim obtém-se o número de ouro. Com régua e compasso, constrói-se um retângulo áureo da seguinte forma:

- Desenhe um quadrado (ABCD) (o lado do quadrado será a largura do retângulo de ouro).
- Marque os pontos médios (EF) dos lados de “cima” e de “baixo” do quadrado.
- Trace a reta que passa pelos pontos médios (EF) (verificar se o quadrado ficou dividido em dois retângulos).
- No retângulo (EBCF) traçar uma diagonal (BF).
- Com a utilização do compasso, ponta seca no ponto F e abertura até o ponto B, traçar um arco até o prolongamento da reta CD encontrando o ponto G. O segmento DG é a medida do comprimento do retângulo de ouro.
- Prolongue o segmento AB, encontrando o ponto H. O segmento AH é a medida do comprimento do retângulo de ouro.

Na sequência, construir um quadrado de medida de lado igual, e assim sucessivamente, até chegar no quadrado de medida de lado 1 cm. Com os quadrados obtidos no retângulo áureo, construa $1/4$ de arco de circunferência nos quadrados e una esses arcos numa sequência lógica (inicie traçando um arco no quadrado maior, partindo do vértice inferior esquerdo até o vértice superior direito). Continue a linha nesse sentido até chegar ao quadrado de medida de lado. Você irá obter a Espiral de Ouro.

Podemos encontrar esse formato em numerosos fenômenos da Natureza, como por exemplo, na concha do Nautilus, que se forma seguindo uma espiral, na qual o raio da curva aumenta sempre na mesma proporção, determinada pelo número de ouro; nas sementes da flor do girassol e tantos outros.

O exercício abaixo pode ser aplicado em sala de aula e tem como objetivo verificar o padrão de beleza segundo o número áureo, baseado nos estudos de Leonardo da Vinci. Pode-se explorar alguns conteúdos, como números naturais, racionais, irracionais e reais.

Exercício: o Número de Ouro relacionado com harmonia entre as formas humanas.

1. Utilize a fita métrica para medir partes do corpo de seu colega, preenchendo a tabela seguinte.

TABELA A

ALTURA DA PESSOA A	ALTURA DO UMBIGO B	ALTURA DA FACE DO QUEIXO AO ALTO DA TESTA C	ALTURA DA FACE DO QUEIXO ATÉ OS OLHOS D

2. Utilize a calculadora para relacionar as medidas, preenchendo a próxima tabela.

TABELA B

A/B	C/D

3. Compare os números obtidos com os números de seus colegas.

Conclusão: as medidas variam de pessoa para pessoa, mas a razão de proporcionalidade que rege a beleza é a mesma para a maioria das pessoas. Este número é uma aproximação do

Número de Ouro, um número que está associado à ideia de beleza e de harmonia do corpo humano. O Número de Ouro é aproximadamente 1,6. Calcule o valor de seu inverso. Este valor é encontrado nos exemplos anteriores, se você dividir a menor medida pela maior.

Considerações finais

Todavia podemos notar que a matemática se interliga com diferentes assuntos e matérias. Os números nos proporcionam ódio e amor, há quem simpatiza e há quem simplesmente ignore. Sendo assim, o número áureo está presente no cotidiano de todos, seja de forma clara ou de maneira subliminar.

A partir do momento que o número áureo é apresentado através de explicações e aplicações de exercícios, o aluno acaba por despertar um grande interesse pela matemática, pois é notável que o número áureo é encontrado na arte, natureza, construções etc.

Referências

ACADEMIA DE FILOSOFIA (*site*). “**O Homem Vitruviano – Leonardo da Vinci**”. Disponível em: <<http://academiadefilosofia.org/publicacoes/olhar-filosofico/o-homem-vitruviano-leonardo-da-vinci>>. Acesso em: 5 maio 2016.

INSTITUTO DE MATEMÁTICA UFRGS (*site*). “**O número de ouro como instrumento de aprendizagem significativa no estudo dos números irracionais**”. Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/disciplinas/cultura_matematica_numero_ouro.pdf>. Acesso em: 3 maio 2016.

MARTINS, J.; MULLER, I. **Didática e Metodologia do Ensino da Matemática**. Indaial: Grupo Uniasselvi, 2011.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Matemática – Ensino Médio**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

TU NUEVA INFORMACIÓN (*site*). “**El Número de Oro o Divina Proporción, presente en el cuerpo humano, la naturaleza, el arte o la música**”. Disponível em: <<http://www.tunuevainformacion.com/etica-filosofia-de-vida/532-el-numero-aureo-o-la-divina-proporcion-presente-en-el-cuerpo-humano-la-naturaleza-el-arte-o-la-musica.html>>. Acesso em: 5 maio 2016.

WIKIPÉDIA (*site*). “**Lista de pinturas de Leonardo da Vinci**”. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_pinturas_de_Leonardo_da_Vinci>. Acesso em: 4 maio 2016.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

A HISTÓRIA DO PAPIRO DE RHIND

Rhind's papiro history

Luiz Carlos Pitzer¹

Jéferson Deleon Fávero¹

Resumo: Ao citar a história da matemática, salienta-se personagens que contribuíram para a construção do conhecimento que se possui, mas quando refere-se a documentos com registros antigos, identifica-se os tabletes de argila e os papiros. No Antigo Egito, os mais importantes documentos matemáticos datados por volta de 2000 a. C. são os Papiros Moscou, Berlin, Kahun e Rhind. Este trabalho tem como objetivo detalhar cada um, dando uma maior relevância ao Papiro de Rhind, também conhecido como Papiro de Ahmes. Além disso, salienta-se problemas matemáticos contidos em sua estrutura. Utilizou-se pesquisa bibliográfica, por meio de livros e artigos. Ao analisar o conteúdo, percebeu-se a importância do registro histórico e dos modelos de técnicas apresentadas na resolução de problemas matemáticos que os egípcios já dominavam em uma época muito distante.

Palavras-chave: Papiro Moscou. Papiro Berlin. Papiro Kahun. Papiro Rhind.

Abstract: When citing the history of mathematics, emphasis is given to the people who contributed to the construction of the knowledge that we have, but when they refer to documents with old records, the tables of clay and papyrus are identified. In Ancient Egypt, the most important mathematical documents dating back to 2000 BC are the Moscow, Berlin, Kahun and Rhind Papyrus. This work aims to give details about each of them, giving greater importance to the Rhind Papyrus, also known as Ahmes Papyrus. In addition, mathematical problems contained in its structure are highlighted. Bibliographic research was used, through books and articles. Analyzing the content, one can see the importance of the historical record and the models of techniques presented in solving mathematical problems that the Egyptians already dominated in a very distant epoch.

Keywords: Moscow Papyrus. Berlin Papyrus. Kahun Papyrus. Rhind Papyrus.

Introdução

Os papiros são uma das provas matemáticas mais importantes do Antigo Egito, mostrando de forma escrita, a habilidade deste povo em épocas tão primitivas. Entre estes papiros, destaca-se o de Moscou, Berlin, Kahun e Rhind, todos eles são datados por volta de 2000 a 1600 a. C. O Papiro de Rhind ou Ahmes é um dos mais importantes registros e o foco deste trabalho, bem como demonstra conhecimentos matemático existentes naquela época, possibilitando à humanidade, nos dias de hoje, entender a metodologia utilizada por eles.

Salienta-se que esta pesquisa objetiva trazer ao leitor, um pouco sobre a história dos papiros do Egito, dando relevância ao de Rhind e ponderação há alguns problemas contidos nele.

Os problemas que aqui são citados apresentam as respostas contidas no próprio papiro que sugere resoluções, o qual traz reflexões de como a matemática e o pensamento humano em solucionar problemas pode apresentar sugestões e métodos tão peculiares.

Além da parte introdutória, a pesquisa apoia-se em mais seis interseções. A abordagem histórica, que argumenta um posicionamento geral dos papiros; as frações unitárias, que salientam as inscrições hieroglíficas; as operações aritméticas que os egípcios utilizavam; os problemas algébricos e geométricos que apontam estudos de potência e área; e por fim, as considerações finais do trabalho.

¹ Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSSELVI –, Rodovia BR 470 – KM 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: www.uniasselvi.com.br

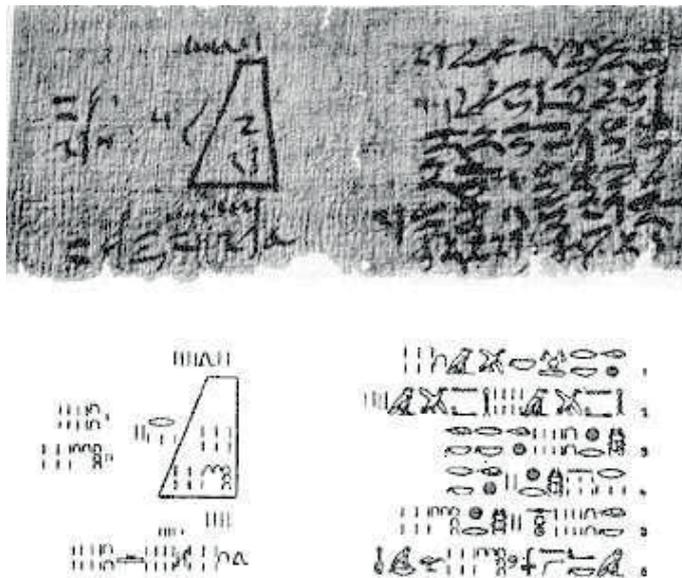
Abordagem histórica

A civilização egípcia desenvolveu-se ao longo de muitos anos, deixando algumas marcas maravilhosas. É praticamente impossível não falar dos egípcios e não lembrar das suas construções gigantescas, como por exemplo, a Esfinge e as pirâmides de Gizé. Além destes monumentos históricos, os egípcios são conhecidos pela grande capacidade de resolver problemas matemáticos. Estes indícios são apresentados pelos seres humanos, pela sua capacidade de construção, e ainda mais fortes com a demonstração de habilidades em alguns papiros encontrados, que mostram problemas matemáticos sendo resolvidos.

Os papiros são uma espécie de papel nos tempos de hoje, em que várias civilizações os utilizavam para fazer anotações. É proveniente de uma planta, em que se extraíam suas fibras e as entrelaçavam, para que depois de prensadas, formassem uma lâmina que possibilitava a escrita. Entre os papiros egípcios mais conhecidos que envolvem a matemática, temos o de Moscou, Berlin, Kahun e Rhind.

O Papiro de Moscou, datado por volta de 1850 a. C., contém 25 problemas que se assemelham com o Papiro de Rhind. Este papiro também foi conhecido como Papiro de Golenishchev, homenageando um egiptólogo que o adquiriu em 1893. Depois de alguns anos, em 1917, o Museu de Belas Artes de Moscou comprou o artefato.

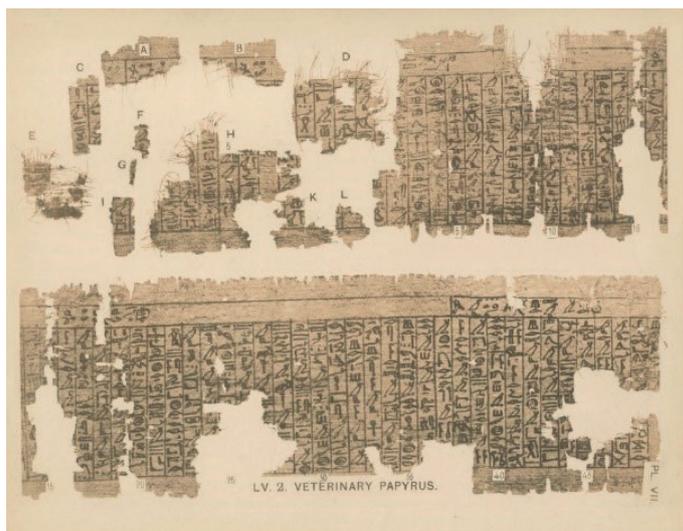
Figura 1. Papiro de Moscou, problema 14, mais conhecido como tronco de um pirâmide quadrada



Fonte: Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/~mat0703/PEZ/antigoegito2%20.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

O Papiro de Berlim foi adquirido por um antiquário chamado Henry Rhind, por volta de 1850. Devido ao estado de conservação desfavorável para pesquisa, Henry Rhind não obteve sucesso na leitura deste papiro. Contudo, 50 anos mais tarde, Hans Schack-Schackenburg após ter analisado e restaurado o documento, conseguiu realizar a leitura. Este papiro é datado por volta de 1800 a. C. e encontra-se hoje localizado no Museu Staatliche, em Berlim.

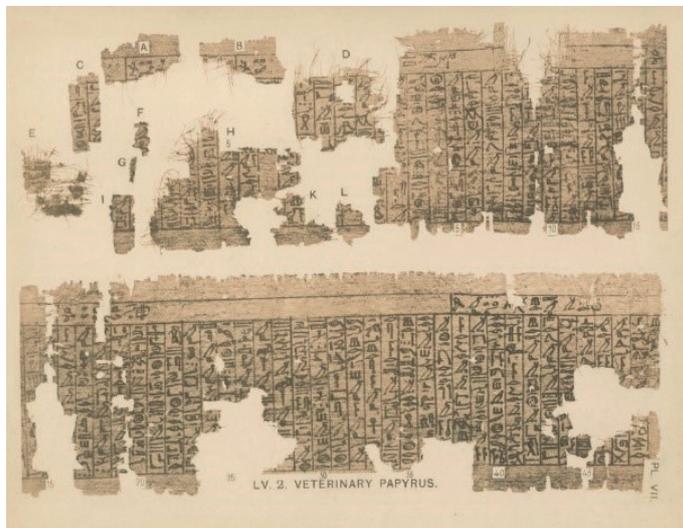
Figura 2. Papiro de Berlim



Fonte: Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/~mat0703/PEZ/antigoegito2%20.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

Em Kahun, no Egito, Flinders Petrie encontrou, em 1889, diversos papiros datados aproximadamente de 1800 a. C.. O Papiro de Kahun, que assim foi nomeado, continha em sua reprodução dados matemáticos e outros conhecimentos médicos, que indicavam a evolução do povo egípcio.

Figura 3. Papiro de Kahun



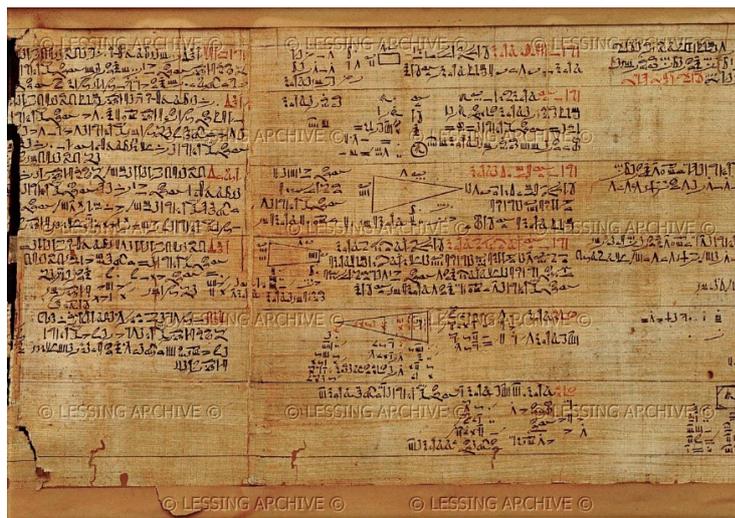
Fonte: Adaptado de Griffith (1898)

O Papiro de Rhind possui este nome devido ao antiquário que o comprou de Berlim, Henry Rhind. Em 1858, Rhind passava por problemas de saúde, visitou o Egito pois sabia do conhecimento medicinal que os egípcios possuíam. Chegando na cidade de Tebas, comprou um antigo papiro que havia sido descoberto no templo mortuário de um faraó egípcio, chamado de Ramsés II.

Após a morte de Rhind, cinco anos mais tarde, o papiro foi comprado pelo Museu Britânico de Londres, que fez sua publicação em 1927, dando o nome de Papiro de Rhind em sua homenagem. A demora em publicar tal achado está relacionada à ausência de algumas partes do papiro, que só foram encontradas tempos depois por alguns estudiosos.

O papiro é datado por volta de 1650 a. C., e apesar de ser conhecido como Papiro de Rhind, há outros que o conhecem como sendo Papiro de Ahmes. Este nome está atribuído ao escriba que naquela época o copiou de um trabalho ainda mais antigo.

Figura 4. Papiro de Rhind



Fonte: Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/~mat0703/PEZ/antigoegito%20.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

O Papiro de Rhind mede 6 metros de comprimento por 33 centímetros de altura, aproximadamente. É constituído por 14 folhas, em que constam 2 tabelas informativas de frações e 75 problemas matemáticos. Estes problemas envolvem situações aritméticas, frações unitárias, equações lineares e de geometria, como o cálculo de áreas e volumes.

A escrita do papiro é em hierática, em que a leitura acontece da direita para esquerda e é mais usual em textos do cotidiano. Esta escrita é uma simplificação da escrita hieroglífica, que é mais utilizada em textos sagrados.

Há especulações sobre a real natureza deste papiro. Alguns estudiosos entendem que poderia ser um guia matemático daquela época, outros, que poderia até mesmo ser algumas simples anotações do caderno de um aluno, servindo assim para representar o cunho pedagógico. No entanto, trata-se do melhor texto matemático já encontrado daquela época, e que mostra a riqueza em conhecimento do povo do Antigo Egito.

Frações unitárias

Com o avanço das culturas mais antigas, como o da Idade da Pedra para a Idade do bronze, houve a necessidade da ideia de fração e da sua notação. Inscrições hieroglíficas têm uma notação especial para a representação de frações unitárias, isto é, frações cujo denominador é um. Acerca disso, transcrevemos abaixo um trecho de Boyer (1996):

No Papiro de Ahmes, por exemplo, a fração aparece como $\frac{2}{n}$ e como $\frac{1}{n}$. Tais frações eram manipuladas livremente no tempo de Ahmes, mas a fração geral parece ter sido um enigma para os egípcios. Eles se sentiam a vontade com a fração $\frac{2}{3}$, para a qual tinha um sinal hierático $\frac{2}{3}$; ocasionalmente usavam sinais especiais para frações da forma $\frac{1}{n(n+1)}$, os complementos das frações unitárias.

Entre outras escritas que constam no Papiro de Rhind, contém uma tabela de $\frac{2}{n}$ com n ímpar variando de 5 a 101 e uma tabela de $\frac{1}{n}$ com n variando de 2 a 9. Essas tabelas demonstram como os egípcios obtinham outras frações. E sobre isso, Boyer (1996, p. 78) comenta que “não se percebe porque uma forma de decomposição era preferida a outra, dentre a infinidade possível. Sugeriu-se que alguns dos itens na tabela para $\frac{2}{n}$ eram obtidos usando o equivalente da fórmula:

$$\frac{2}{n} = \frac{1}{\frac{n+1}{2}} + \frac{1}{\frac{n(n+1)}{2}} \text{ ou de } \frac{2}{p \cdot q} = \frac{1}{p \cdot \frac{p+q}{2}} + \frac{1}{q \cdot \frac{p+q}{2}}."$$

Isto mostra que os egípcios dominavam técnicas e regras na resolução de operações da aritmética e que vinham a contribuir ao desenvolvimento da matemática.

Operações aritméticas

Além das tabelas constantes no Papiro de Rhind, constam também vários problemas que envolvem operações aritméticas. Os egípcios possuíam a necessidade de trabalhar com frações, como por exemplo, a resolução do primeiro problema que propõe a divisão de um pão entre 10 homens.

Como solução primeira, tem-se que um homem receberá $\frac{1}{10}$. Desta forma: 2 homens recebem $2 \cdot \frac{1}{10} = \frac{2}{10}$; 4 homens recebem $\frac{2}{10} + \frac{2}{10}$; 8 homens recebem $\frac{2}{10} + \frac{2}{10} + \frac{2}{10}$. A resposta correta se obtém somando os resultados de 2 homens com 8 homens, totalizando 10 homens, isto é, $\frac{2}{10} + \frac{2}{10} + \frac{2}{10} + \frac{2}{10}$, ou um pão inteiro.

Dentre as operações aritméticas, os egípcios usavam a adição. Para fazer a multiplicação, eles usavam sucessivas “duplações”. O problema 13, no Papiro de Ahmes, pede o produto de $\frac{1}{6} + \frac{1}{12}$ por $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ cujo resultado é $\frac{1}{8}$.

Na época de Ahmes, os egípcios usavam manipulações parecidas com o que é hoje conhecido como regra de três. A exemplo disso, Boyer (1996, p. 86) mostra a resolução de problemas envolvendo pães:

O probl. 63, por exemplo, pede que sejam repartidos 700 pães entre quatro pessoas, sendo que as quantidades que devem receber estão na proporção prolongada $\frac{2}{3} : \frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{4}$. A solução é encontrada fazendo o quociente de 700 pela soma das frações na proporção. Nesse caso o quociente de 700 por $1 \frac{3}{4}$ é encontrado multiplicando 700 pelo recíproco do divisor, que é $\frac{1}{2} + \frac{1}{14}$. O resultado é 400; calculando $\frac{2}{3}$ e $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{4}$ disso são obtidas as parcelas de pão requeridas.

Problemas algébricos

Além dos problemas aritméticos apresentados até aqui, o Papiro de Ahmes apresenta problemas que hoje chama-se de problemas algébricos. Para isso, os egípcios chamavam a incógnita de *aha*, que na maioria das vezes representa-se por x , usando assim o “método da falsa posição” ou “regra do falso”.

No problema 24 do papiro, em que *aha* deve ser encontrado de forma que $x + \frac{1}{2}x = 8$, o valor tentado é 7 e o resultado encontrado foi $2 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$. Como esse resultado não serve, Ahmes multiplica por 8, obtendo assim $16 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}$ que resulta em 19.

Outros problemas escritos por Ahmes pareciam ser apenas recreação, a exemplo, o problema 79, que propõe que se ache a quantidade total para: 7 casas, 49 gatos, 343 ratos, 2.401 espigas de trigo, 16807 hectares. Facilmente se reconhece as cinco primeiras potências de base 7. E, conforme Eves (2004, p. 50), foi transcrito de várias formas:

Aparentemente já era antigo quando Ahmes o transcreveu; e era cerca de três milênios mais velho quando Fibonacci o incorporou, numa outra versão, ao seu *Liber abaci*. Quase oito séculos depois, pode ser lido em língua inglesa, na forma de versos infantis. Não pode deixar de causar espanto que as características inusitadas dos antigos versos ingleses também tivessem ocorrido num problema egípcio de mais de 4000 anos.

Problemas geométricos

O Papiro de Rhind também contém problemas de geometria. Alguns estão relacionados com a área de círculos.

Problema 48 no papiro: a área do círculo

Através de uma aproximação por um octógono, os egípcios chegaram à conclusão que a área de um círculo de diâmetro d é aproximadamente a mesma que a de um quadrado de lado $\frac{8d}{9}$, o que é um resultado fantástico. A ideia parece ter surgido pela análise de uma figura como a apresentada a seguir. Divide-se o diâmetro de um círculo em nove partes iguais e constrói-se um papel quadriculado.

Figura 5. Papel quadriculado



Justificação para a fórmula da área do círculo

Fonte: Disponível em: <<https://goo.gl/VzuXnz>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

O octógono que aproxima o círculo ocupa 63 quadrados. Como 63 é quase 64, e $64 = 8^2$, logo, a área do octógono é quase a área de um quadrado de lado 8.

Com os recursos tecnológicos à disposição do homem e com o avanço da própria matemática, parece um resultado ingênuo, porém levando em consideração as ferramentas das quais dispunham os egípcios, o resultado é surpreendente.

Razão trigonométrica

Os egípcios tinham uma maneira peculiar de calcular a inclinação de uma reta em relação à reta vertical, e usavam o *seqt* para fazer isso. Boyer (1996, p. 105) comenta que:

O *seqt* correspondia assim, exceto quanto a unidades de medida, ao termo usado hoje pelos arquitetos para indicar a inclinação de uma parede. A unidade de comprimento era o cúbito; mas para medir a distância horizontal a unidade usada era a “mão” medindo um sétimo do cúbito. Portanto, o *seqt* da face de uma pirâmide era o quociente do afastamento horizontal pelo vertical, o primeiro medido em mãos, o segundo em cúbitos.

Para os egípcios, era fundamental que uma face de uma pirâmide tivesse sempre a mesma inclinação. Para descobrir o *seqt* de uma pirâmide que tem 250 cúbitos de altura e uma base quadrada de lado 360 cúbitos, conforme o problema 56 do Papiro de Rhind, o escriba procedeu da seguinte forma.

$$\frac{360}{2} = 180$$

$$\frac{180}{250} = \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{50}$$

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{50}\right) \times 7 = 5\frac{1}{25}$$

O resultado $5\frac{1}{25}$ mãos por cúbitos está bem próximo de outros problemas sobre pirâmides do Papiro Ahmes, em que o *seqt* dá $5\frac{1}{4}$ e está mais de acordo o da Pirâmide de Quéops que dá mãos por cúbito.

Outros problemas envolvendo a altura da pirâmide e o perímetro da base fornecem um valor para π bem próximo do valor que usamos hoje. Por exemplo, o valor entre a razão do perímetro da base da Grande Pirâmide de Quéops pela altura, próximo de $\frac{44}{7}$ é o dobro do que temos hoje. Mas vale lembrar que o valor usado por Ahmes para π era de $3\frac{1}{6}$ e hoje é de $3\frac{1}{7}$.

Considerações finais

Após conhecer sobre os papiros, é admirável perceber como naquela época a matemática já possuía um grande desenvolvimento. Estes processos são evidenciados pela grande habilidade de trabalhar com frações e métodos utilizados em resolução de problemas, como um cálculo quase que preciso na área de uma circunferência.

A pequena amostra apresentada do papiro de Rhind desperta, certamente, uma grande curiosidade em conhecer um pouco mais sobre os estudos matemáticos antigos, estratégias para resolver exercícios, diferentes formas de notação, entre outras coisas.

Apesar do abismo temporal entre a escrita do papiro de Rhind e os dias de hoje, nota-se surpreendentemente muitas semelhanças não só nos problemas que eles tinham de resolver naquela época, como também no próprio raciocínio para resolver estes problemas. Isso só faz admirar ainda mais essa bela ciência chamada Matemática.

Referências

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. Tradução de Elza F. Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1996.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues. Campinas: Unicamp, 2004.

GERÔNIMO, Rafael R.; FUMIKAZO, Saito. **O papiro de Rhind**: uma estudo preliminar. Trabalho apresentado no IV Encontro de Produção Discente em Educação Matemática, realizado em 29 outubro de 2011. Disponível em: <www.revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/download/9228/6847>. Acesso em: 12 jun. 2016.

MARTINS, Juliana. **Os “problemas diversão” do papiro matemático Rhind**: uma análise do texto de Robins e Shute. Set. 2013. Rio Claro – Brasil

SILVA, Jorge N. **Egipto - Senet. Revisão de Edimpresa**. São Paulo: Cortez, 2008. .

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

TUTORIA NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Tutoring in distance education

Paola Pereira Zermiani¹

Melissa Probst¹

Resumo: Este trabalho tem como objetivo mostrar como é a tutoria na educação a distância. Pretende-se mostrar as vantagens e desvantagens dos modelos de tutoria que foram evoluindo com a inovação das tecnologias, pela seguinte ordem: correspondência, telefone, televisão e o computador, que foi o que mais facilitou e contribuiu na educação a distância. Será evidenciado também o papel do tutor, quais são as funções dele dentro da tutoria, como deve se relacionar com os acadêmicos, os sistemas de avaliações e a relação com o tutor. Por fim, tratar-se-á da contribuição da tecnologia, tanto no processo de ensino e aprendizagem do acadêmico, como na utilização dos ambientes virtuais.

Palavras-chave: Tutoria. Educação a Distância. Tutor.

Abstract: This work aims to show how tutoring in distance education. The aim is to show the advantages and disadvantages of tutoring models, which have evolved with the innovation of technologies, in the following order, correspondence, telephone, television and the computer that was the most facilitated and contributed in distance education. It will also be evidenced the role of the tutor, what are their functions within the tutoring, how to relate to the academics, the evaluation systems and the relationship with the tutor. Finally, it will be the contribution of technology, both in the teaching and learning process of the academic, and in the use of virtual environments.

Keywords: Tutoring. Distance Education. Tutor.

Introdução

Nos dias de hoje temos duas modalidades de Educação: presencial e a distância. A modalidade presencial, ou ensino convencional, é frequentemente utilizada nos cursos regulares, ou seja, onde professor e acadêmico se encontram todos os dias em uma sala de aula, em que esses encontros se dão ao mesmo tempo. Na modalidade a distância, professores e acadêmicos estão separados fisicamente em espaço e/ou tempo. Esta modalidade é transmitida através de uso de tecnologias de informação e comunicação, tendo momentos presenciais. O autor Rosini (2007) ressalta que cada vez mais cresce a demanda por educação a distância, motivadas pelos grandes avanços das tecnologias e pela necessidade das pessoas em ter seu próprio tempo e também seu próprio ritmo de aprendizagem.

O objetivo geral desse artigo é acerca da tutoria, seu significado e os modelos adotados conforme o passar do tempo, principalmente com o surgimento dos computadores e da internet, e faz-se necessário atingir os seguintes objetivos específicos: descrever a história da educação a distância; apresentar os modelos de tutoria até os dias de hoje; e entender o significado do tutor em relação ao ensino a distância.

Este artigo abordará a história da educação a distância juntamente com os modelos de tutoria; o tutor e suas atribuições; a avaliação da aprendizagem; relação tutor e avaliação; tecnologia e Ava (ambiente virtual de aprendizagem). Este trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica, sendo que os instrumentos de coleta de dados são livros, dissertações e arquivos sobre os temas educação a distância, tutoria e tecnologias da informação e comunicação.

¹ Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSSELVI – Rodovia BR 470 – KM 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: www.uniasselvi.com.br

História da educação a distância

O ensino a distância teve início na década de 1880 é dividido em 4 gerações. A primeira geração foi a correspondência, nessa geração os materiais utilizados eram autoexplicativos, alunos e professores trocavam informações por correspondências, pois naquela época os sistemas de serviços postais eram baratos, o que também acabou ocasionando um crescimento no setor ferroviário.

O histórico da educação a distância começa com os cursos de instrução que eram entregues pelo correio. Denominado usualmente estudo por correspondência, também chamado “estudo em casa” pelas primeiras escolas com fins lucrativos e “estudo independente” pelas universidades (MOORE; KEARSLEY, 2013, p. 34).

Para Moore e Kearsley (2013, p. 36), “o motivo principal para os primeiros educadores por correspondência era a visão de usar a tecnologia para chegar até aqueles que de outro modo não poderiam se beneficiar dela”. Naquela época, as mulheres desempenharam um papel importante, pois raramente conseguiam acesso a instituições educacionais, e a única maneira encontrada para estudarem era por meio de correspondências.

Com a expansão de novos meios de comunicação, surgiu a segunda geração, ou seja, o rádio e a televisão. Inicialmente foi criada uma grande expectativa sobre o rádio, mas com o passar do tempo foi percebendo-se que a maioria dos professores estavam restritos a esse método e achavam que o sistema deixava a desejar, pois o objetivo das emissoras de rádio era atrair anunciantes para fazer comerciais durante os cursos. Com isso, teve início a televisão educativa, em que não era permitido comerciais, apenas transmissão de programas educativos.

Segundo Moore e Kearsley (2013, p. 44):

Os cursos integravam programas de televisões com livros didáticos, guias de estudo e guias de corpo docente e para a administração. Eles eram vendidos a faculdades e universidades em todo o país como parte de sua oferta regular de cursos e pelos programas por correspondência de universidades.

A terceira geração utilizou a teleconferência. Primeiramente foi a audioconferência, em que o aluno podia comunicar-se com o professor em tempo real e em locais diferentes. Quando iniciaram as comunicações via satélite, foi se especificando até conseguirem desenvolver a videoconferência, em que os participantes de todos os lugares podiam ver o professor e somente ouvir os colegas de turma, ou seja, para Moore e Kearsley (2013, p. 62), “essa era a primeira interação em tempo real de alunos com alunos e instrutores em tempo real”.

A quarta geração é o surgimento da internet e da educação com base na *web*, ou seja, computadores que são ligados em uma rede, e essa geração explorou um novo espaço de integração. Para Moore e Kearsley (2013, p. 110), “a principal vantagem da instrução por computador é poder oferecer uma oportunidade de alta qualidade para o aluno interagir com a disciplina sob seu controle integral”. Pode-se perceber que cada geração foi favorecendo a próxima, pois a cada etapa foi-se aprimorando os materiais desenvolvidos.

Modelos de tutoria

A tutoria acontece quando os acadêmicos buscam apoio de um professor, seja através de ferramentas ou presencialmente, esses contatos também podem ser feitos por outros meios de comunicação, por exemplo, fax, carta, *e-mail* etc. Para Chermann e Bonini (2000, p. 63), “o papel da tutoria é oferecer apoio didático, solucionar dúvidas, identificar características individuais para poder respeitá-las e tomá-las como critério na seleção de líderes de grupo, de distribuir tarefas em grupos e materiais complementares”.

Como vimos no tópico anterior, a educação a distância passou por várias gerações, mas desde a primeira geração sempre se teve o acompanhamento de tutores a distância. Serão elencadas as formas abordadas em cada geração, mostrando as vantagens e desvantagens.

Correspondência

Nessa geração, o contato professor-aluno e aluno-professor se dá através de cartas. O professor passa as informações e cronogramas do curso, planejamento, apresenta como serão as avaliações, e o tutor tem a obrigação de verificar se os alunos estão fazendo as atividades, as leituras solicitadas, se possuem alguma dúvida sobre o material, entre outros. Em relação à vantagem, o tutor é como um professor particular, ele irá responder a todas as dúvidas e irá motivar o aluno quando ele aparentar desinteressado. Já a desvantagem é o tempo de resposta, pois são n fatores que contribuem para o atraso de entrega e o manuseamento incorreto de correspondência. Segundo Loch (2009, p. 18), “este tipo de tutoria como principal recurso de comunicação entre alunos e a instituição ainda é muito utilizada em países pobres ou nos locais onde não há telefone ou internet à disposição dos alunos”.

Telefone

Esse meio de comunicação permite a relação imediata e interpessoal, com a mesma rapidez que poderia acontecer dentro da sala de aula, pois o tutor pode dar informações, explicar ao aluno as questões que o mesmo possui alguma dúvida. A vantagem desse meio é que o aluno tem atendimento individual, pode debater e tirar dúvidas que surgem durante a explicação. Como desvantagem, o aluno não pode entrar em contato com a tutoria a hora que quiser, pois os horários de atendimento são predefinidos, número limitado de linhas, entre outros.

Televisão

Nesta geração, o professor apresenta a metodologia do curso, apresentação de conteúdos e explicação de exercícios, um exemplo no Brasil é a TV Escola. Nesse sentido, Moore e Kearsley (2007 apud LOCH, 2009, p. 21) afirmam “que o vídeo é uma mídia poderosa para atrair e manter a atenção e para transmitir impressões. Os autores salientam que este recurso é eficaz para a transmissão de aspectos relacionados à atitude de uma disciplina”.

A vantagem desse método é que através dele é possível integrar situações, como simulações, filmes e documentários. Esse meio também faz com que o aluno conheça o tutor, em que os alunos também podem contar sua experiência por meio de recursos audiovisuais. Já a desvantagem é que precisa de muita organização para montar um roteiro de como será o vídeo, a qualificação de todas as pessoas envolvidas, como também dos tutores. De acordo com Loch (2009, p. 22), “a ausência de interatividade entre professor e estudantes, além da falta de controle da frequência e de uma avaliação sistemática do desempenho dos estudantes, pode ser considerada uma das principais limitações deste tipo de tutoria”.

Computador

Pode-se afirmar que este modelo de tutoria foi o que mais inovou a educação a distância, pois por meio de computadores com internet, o aluno consegue interagir com o tutor. Existem dois tipos de recursos, o síncrono, que permite a interação em tempo real de professor e aluno, o que contribui para a comunicação e explicação de dúvidas, essa comunicação pode ser por meio

de *chat*, tutores *on-line* e até por telefone. Outro recurso utilizado é o assíncrono, que possibilita a participação dos alunos que não podem estar presentes (*on-line*) no momento das reuniões, o aluno pode estudar em qualquer horário e em qualquer lugar, pois as matérias estão disponíveis para ele acessar, a desvantagem é que não tem a interação entre alunos e nem de alunos com o professor. Para Loch (2009, p. 79), “a interação síncrona ou assíncrona entre aluno e professor fornece motivação e *feedback*, além de auxiliar o aprendizado dos alunos”.

Tutor

O tutor é a pessoa responsável por orientar, guiar, instigar o acadêmico, fazendo aguçar o interesse pelo curso, fazendo com que esse acadêmico vá além do que o curso propõe. Ele é a peça chave no processo de ensino-aprendizagem.

Para Betancourt (1995 apud LOCH, 2009, p. 12):

O termo “tutor” tem origem no latim *tutor-tutoris* e se refere ao que possui o papel de defender, guardar, preservar, sustentar, socorrer. É um despropósito atribuir tais funções ao docente da educação a distância, que deve buscar com que o aluno gere suas próprias capacidades de autonomia para o estudo e a aprendizagem.

A mediação do tutor é diferente de um professor presencial em três aspectos: tempo, oportunidade e risco. O tempo do tutor é limitado, pois ele depende totalmente do contato com o aluno para poder fazer uma nova orientação, com isso as oportunidades de interação com o mesmo devem ser bem aproveitadas, o risco é de não saber desfrutar dessa oportunidade e tempo, e fazer com que o acadêmico distorça as informações, o que acabará prejudicando o desenvolvimento na disciplina (LITWIN, 2001).

O tutor faz parte de um sistema tutorial, esse sistema é composto por um grupo de pessoas que contribuem para o desenvolvimento e capacidade do aluno, do qual fazem parte a coordenação do curso, coordenação de tutoria, apoio pedagógico, entre outros, todos com um só objetivo, contribuir para o crescimento intelectual do aluno.

O tutor é conceituado como um orientador acadêmico ou facilitador da aprendizagem, pois ele acompanha o aluno EaD individualmente e sempre tem que estar disponível caso o acadêmico necessite de ajuda. O tutor precisa estar preparado, ter iniciativa, ter uma boa comunicação, utilizando as tecnologias de informação de maneira correta e que facilite o aprendizado dos alunos, trabalhando com responsabilidade e sabendo ser um bom orientador com sua equipe.

Para Luvizotto e Carniel (2014, p. 89):

O tutor é essencial no processo de ensino e aprendizagem na educação a distância. Ele deve ter conhecimentos sobre como utilizar as tecnologias da informação no seu trabalho, conhecimentos epistemológicos acerca da educação, conhecimentos relativos aos assuntos trabalhados. Além disso, deve adotar metodologias e práticas que permitam suprir a falta de contato físico entre alunos e professores.

Atribuições do tutor

Os tutores precisam estar preparados para desenvolverem competências que afiancem a autoaprendizagem do aluno e a comunicação do grupo. Os mesmos devem fazer cursos e capacitações para favorecerem o domínio de conhecimento e habilidades na tutoria.

O tutor desempenha várias funções, como recepcionar o aluno e certificar-se de uma orientação propícia à aprendizagem, instigar o aluno para ter a atenção dos mesmos; estimular o inte-

resse pela pesquisa e a busca de novos conhecimentos; fornecer atendimento individualizado e cooperativo utilizando conceitos e estratégias pedagógicas para o alcance dos estudantes nos objetivos do curso; quando o acadêmico apresentar alguma dúvida, ao explicar, tentar usar exemplos ligados à situação do nosso dia a dia, para que não aconteça uma acomodação intelectual.

O tutor deve oferecer oportunidades de reflexão e tomadas de decisões, proporcionar diálogos, saber receber críticas e transformá-las em um ponto positivo para a construção do conhecimento.

Conforme Preti (1996, p. 27), [...] o tutor, respeitando a autonomia da aprendizagem de cada cursista, estará constantemente orientando, dirigindo e supervisionando o processo de ensino-aprendizagem [...]. É por intermédio dele, também, que se garantirá a efetivação do curso em todos os níveis.

O tutor deve conhecer a educação a distância e compreender o processo de ensino-aprendizagem desta modalidade, saber utilizar com facilidade as tecnologias de informação e comunicação para desenvolver a interação e comunicação do grupo, fazer com que o aluno se sinta seguro e tenha uma qualidade de aprendizagem no decorrer do seu curso. Segundo Belloni (1999), o professor tutor “orienta o aluno em seus estudos relativos à disciplina pela qual é responsável, esclarece dúvidas e explica questões relativas aos conteúdos da disciplina; em geral participa das atividades de avaliação”.

A avaliação da aprendizagem

Um dos principais fatores na qualidade dos cursos EaD é a avaliação, deve-se levar em consideração tanto a construção do conhecimento quanto o conhecimento produzido, pois as avaliações, além de medir o desempenho do aluno, servem para mostrar a eficiência e fazer correções ao longo do curso.

No processo de avaliação EaD não podemos esquecer de alguns princípios, como a distância física entre professor e aluno, síncrono ou assíncrono no processo de comunicação e mediação tecnológica.

O sistema avaliativo permite acompanhar o progresso do aluno, revelando possíveis falhas no processo de ensino-aprendizagem, algumas características desse processo são: avaliação diagnóstica, somativa e formativa. A avaliação diagnóstica tem como objetivo obter conhecimentos e competências dos acadêmicos para a organização do ensino e aprendizagem conforme as situações encontradas, ou seja, esse modelo de avaliação evidencia os aspectos fortes e fracos de cada acadêmico, para assim buscar uma sequência de aprendizado mais adequado.

Segundo Tarouco (2009 apud LOCH, 2009, p. 34):

Ocorre em dois momentos diferentes: antes e durante o processo de instrução; no primeiro momento, tem por funções: verificar se o aluno possui determinadas habilidades básicas, determinar que objetivos de um curso já foram dominados pelo aluno, agrupar alunos conforme suas características, encaminhar alunos a estratégias e programas alternativos de ensino; no segundo momento, buscar a identificação das causas não pedagógicas dos repetidos fracassos de aprendizagem, promovendo, inclusive quando necessário, o encaminhamento do aluno a outros especialistas (psicólogos, orientadores educacionais, entre outros).

Os resultados encontrados servem para identificar, adaptar e prever as competências e aprendizagem dos acadêmicos. A avaliação somativa também é chamada de avaliação de aprendizagens, ocorre no fim de um processo educacional, ou seja, semestre, bimestre, unidade do curso, entre outros, sua característica é informar, situar e classificar o avaliado, essa modalidade resume as aprendizagens dos acadêmicos tendo como base critérios gerais.

Fernandes (2006 apud LOCH, 2009, p. 48) detalha que:

O que interessa ao professor, em termos de avaliação somativa, em termos de balanço, não é o fato de um aluno não ter sabido algo num dado dia e, por isso, ser penalizado com uma informação negativa para efeitos desse mesmo balanço. O que verdadeiramente lhe interessa é saber: se o aluno aprendeu; como é que ultrapassou as dificuldades; as razões que poderão ter impedido que assim acontecesse; o que foi efetivamente feito pelo aluno e pelo professor para dissipar as dificuldades.

Já na avaliação formativa, o foco é melhorar o processo de ensino e aprendizagem por meio de uma avaliação, ou seja, essa modalidade é parecida com a diagnóstica, ela busca encontrar dificuldades com o objetivo de corrigi-las rapidamente, as indicações que essa avaliação mostra, permite um melhor planejamento e redirecionamento das práticas pedagógicas, com o objetivo de melhorar o conhecimento do aluno.

Segundo Gusso (2009 apud LOCH, 2009, p. 42):

A avaliação formativa é aquela que procura acompanhar o desempenho do aluno no decorrer do processo de aprender. Esse tipo de avaliação acontece de maneira contínua, ao longo da etapa de aprendizagem do aluno. Podemos utilizar diferentes instrumentos de avaliação e desenvolver diferentes habilidades, pois estamos diante de alunos com características diferentes, que aprendem também de maneiras específicas. Diversificar a avaliação ajudará no desenvolvimento de habilidades e inteligências.

Pode-se perceber que ao realizar uma avaliação, não podemos só analisar a nota do acadêmico, mas sim todo processo de ensino. As avaliações diagnósticas e formativas ajudam a encontrar problemas e apontar soluções, já a somativa é posicionar o acadêmico em relação ao cumprimento dos objetivos de aprendizagem estabelecidos.

Tutor e avaliação

O tutor tem o dever de saber como orientar seus tutorados, buscando dois objetivos essenciais no ensino a distância, que são a cooperação e a autonomia. Quando se fala em cooperação, está se referindo à troca de informações, discussões, construção de conhecimento. O tutor é o responsável por instigar o acadêmico a manter-se interessado nos estudos, oferecer o suporte necessário para o progresso nos estudos, mas para essa interação dar certo, o acadêmico precisa ter uma autonomia. Ele deve dedicar-se ao estudo sem necessidade de uma pessoa ficar cobrando, pois é fundamental para o seu sucesso no curso. Para Brotto (1999 apud COSTA, 2009, p. 70), “o sucesso de um projeto cooperativo está atrelado a quanto o mediador está envolvido com a proposta de libertação, de autonomia e de busca incessante de novos rumos para a sociedade”.

A atitude do tutor pode favorecer a aprendizagem, incentivar o aprofundamento nos estudos, promover a interação e a cooperação entre os membros do grupo e evitar o problema da evasão dos estudantes no decorrer do processo.

Tecnologia

As tecnologias de informação e comunicação (TICs) estão cada vez mais ganhando espaço e contribuindo para o ensino a distância, pois com os ambientes virtuais, os acadêmicos e tutores/professores têm uma maior interação.

Para Hack (2011, p. 20):

As mudanças no processo comunicacional docente devido à introdução das TICs ocorrem tanto na EAD quanto no ensino presencial, pois através de alguns instrumentos de comunicação e interação, como por exemplo, o *e-mail*, o estudante pode, agora, receber com antecedência o roteiro da aula, apostilas, vídeos digitalizados, sons, entre outros recursos que subsidiarão seu estudo. Caso haja algum imprevisto, terá material para estudar e as dúvidas que surgirem serão esclarecidas no contato com a comunidade virtual de interlocutores, formada pelos colegas e tutores, que se reunirão virtualmente utilizando ferramentas da Plataforma Virtual de Aprendizagem, um fórum ou sala de bate-papo, bem como interação por *e-mail*.

Hoje em dia o mundo está cada vez mais competitivo, com isso ficamos cada vez mais sobrecarregados de prazos, compromissos e responsabilidades, fazendo com que dificulte o acesso a cursos presenciais. A educação a distância está se consolidando, por suas sucessivas inovações e investimentos em *softwares*, que visam o crescimento e desenvolvimento de cursos cada vez mais elaborados.

Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA

A maioria das formas de ensino e aprendizagem na EaD não ocorre em espaços físicos, por “n” motivos, como por exemplo, a sincronicidade de tempo em que cada acadêmico realiza suas atividades. Então esses cursos ofertados, nessa modalidade, tendem a se sustentar em matérias impressas e ambientes virtuais, tornando a leitura a chave para o conhecimento do acadêmico. Para Moore e Kearsley (2013, p. 100.), “o texto impresso tradicional assume várias formas, como livros didáticos, obras que reproduzem artigos ou capítulos, manuais, anotações em sala de aula e guias de estudo”.

Os ambientes virtuais (AVA) são *softwares* educacionais via internet, que disponibilizam ferramentas que concedem o acesso a um curso ou disciplina, viabilizando a interação entre acadêmicos, professores e tutores que estão envolvidos no ensino-aprendizagem. Para Hack (2011, p. 107), “assim, todos os integrantes da equipe interagem entre si, em um processo em que o aluno é um sujeito ativo na construção do conhecimento e o educador é o mediador”.

O AVA possibilita a interação entre o acadêmico e o computador, e também o atendimento individual, assim o acadêmico pode controlar seu ritmo de aprendizagem e gerenciar seu tempo, os materiais de estudos são atrativos e integrados, despertando e instigando a aprendizagem.

Considerações finais

Conclui-se com este trabalho, que a educação a distância ganhou mais espaço com a chegada das novas tecnologias de informação, pois facilitou muito o processo de comunicação e aprendizagem. Para chegar até as TICs, passou-se por quatro gerações, que conforme o passar do tempo, ia-se criando novos modelos de tutoria para atender melhor aos acadêmicos.

Com a tutoria o aluno tem um grande apoio, que pode contar com auxílio de professores preparados, materiais e atividades complementares, expor seus problemas, ganhar um suporte para seus estudos. Na tutoria o acadêmico contará com um tutor disponível para lhe auxiliar com as dúvidas e dificuldades em realizar as atividades, o tutor é um guia para o acadêmico,

é ele quem vai estar motivando, avaliando, apoiando e orientando em todo o seu processo de aprendizagem.

Para um curso ser ofertado na modalidade a distância e para obter resultados positivos desse ensino, primeiramente a instituição de ensino deve estar preparada, desde a sua estrutura e uma equipe de profissionais competentes para trabalhar com EaD, até a consciência de estar lidando com estudantes de diversas realidades. É importante ressaltar que cada pessoa possui um ritmo de aprendizagem e que isso deve ser considerado em todo o processo de ensino e aprendizagem, principalmente no ensino a distância.

O acadêmico conta com um ambiente virtual, onde encontra materiais disponíveis para estudo, além de conseguir interagir com seus colegas através de fórum e enquete, pode contar com um tutor para lhe auxiliar, o AVA é uma ferramenta que tem muitas possibilidades e um grande espaço de interação.

Conclui-se também que, com o avanço das tecnologias, a educação a distância vem se intensificando nos últimos anos, e acredita-se que com isso e com inovações, as pessoas terão um ensino com mais qualidade.

Referências

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, 1999.

CHERMANN, M.; BONINI, L. M. **Educação a distância**: novas tecnologias em ambientes de aprendizagem pela internet. São Paulo: Universidade Braz Cubas, 2000.

COSTA, P. S. da. **Aprendizagem Cooperativa**. Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2009.

HACK, J. R. **Introdução à educação a distância**. Florianópolis: LLV/CCE/UFSC, 2011.

LITWIN, E. (Org.). **Educação a distância**: temas para debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed, 2001.

LOCH, M. **Tutoria na educação a distância**. Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2009.

LUVIZOTOO, C. K.; CARNIEL, F. **A educação a distância na sociedade da informação e o processo de comunicação na sala de aula virtual**. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância**: Sistemas de aprendizagem *on-line*. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PRETI, O. (Org.). **Educação a distância**: inícios e indícios de um percurso. Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso, 1996.

ROSINI, A. M. **As novas tecnologias da informação e a educação a distância**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.

SISTEMAS DE MEDIDA ANGULAR

Angular measurement systems

Luiz Carlos Pitzer¹
Jéferson Deleon Fávero¹

Resumo: Sabe-se que medir ângulos é uma prática muito comum em várias áreas do conhecimento. Este trabalho tem como objetivo apresentar, de forma clara e objetiva, os componentes mais relevantes de alguns sistemas de medida angular. Na construção de uma obra, na busca pelo melhor desempenho de um atleta ou em uma simples aula de geometria, aprende-se os termos grau ou radiano. Será que essas são as únicas formas de se medir um ângulo? De fato, essas são as mais utilizadas, porém não são as únicas. Este estudo mostra que, apesar dos métodos terem um objetivo em comum, cada um deles é totalmente independente do outro, sendo todos objetos criados por uma necessidade de época, assim como todos os outros conhecimentos da matemática. Além da pergunta mencionada, quem estuda matemática pergunta-se o porquê de se estudar a medida dos ângulos e o porquê de existirem diferentes métodos para isso. Nesta pesquisa, utilizou-se a busca bibliográfica, por meio de livros e artigos, bem como percebeu-se a relevância da construção de diferentes medidas angulares e o seu real surgimento na passagem histórica.

Palavras-chave: Geometria. Ângulos. Unidades.

Abstract: It is known that measuring angles is a very common practice in many areas of knowledge. This paper aims to present clearly and objectively the most relevant components of some angular measurement systems. In the construction of a work, in the search for the best performance of an athlete or in a simple geometric class, one learns the terms degree or radian. Are these the only ways to measure an angle? In fact, these are the most used, but they are not the only ones. This study shows that although the methods have one goal in common, each of them is totally independent of the other, all being objects created by a necessity of the time, as well as all other knowledge of mathematics. Besides the question mentioned, those who study mathematics ask themselves why they study the measurement of angles and why there are different methods for this. In this research, bibliographical search was used, through books and articles, as well as the relevance of the construction of different angular measures and their actual arising in the historical passage.

Keywords: Geometry. Angles. Units.

Introdução

Apesar de não ser tão intuitiva quanto a medida de uma linha reta, a medida angular se faz necessária a partir do momento em que temos duas linhas retas concorrentes. Evidentemente, observa-se padrões entre os ângulos e conseqüentemente surgem os métodos utilizados para medi-los.

Este trabalho tem como objetivo apresentar, de forma clara e objetiva, os componentes mais relevantes de alguns sistemas de medida angular. Diante disso, faz-se um recorte histórico de cada medida, bem como de algumas das relações que podem ser observadas entre estes sistemas.

Além disso, serão mencionadas aplicações justificadas destes sistemas, como topografia, orientação geográfica e geometria plana. Salienta-se que os métodos estudados, apesar de suas peculiaridades, apresentam aplicações que traduzem a relevância da utilização de cada um deles.

A fim de organizar este estudo, além da parte introdutória, a pesquisa apoia-se em mais quatro interseções. O sistema sexagesimal, com o sistema contador; o sistema centesimal, abordando o sistema de medida grado; os radianos, sobre a medida angular; e por fim, as considerações finais do trabalho.

¹ Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSSELVI – Rodovia BR 470 – Km 71 – nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 E-mail: luiz.pitzer@uniasselvi.com.br; jeferson.favero@uniasselvi.com.br

Sistema Sexagesimal (o grau)

A origem do Sistema Sexagesimal ainda apresenta incertezas. Para Eves (2004, p. 36), “os babilônios antigos desenvolveram, em algum momento entre 3000 e 2000 a.C., um sistema sexagesimal que empregava o princípio posicional”.

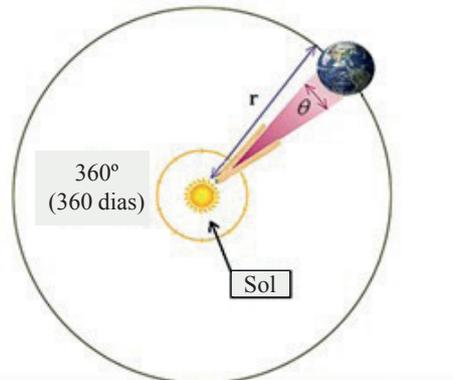
Assim como o sistema duodecimal, a numeração com base 60 tem suas origens desconhecidas. “Não há, tampouco, explicações para uma escolha de base tão elevada, mas, mesmo assim, os sumérios e babilônios além de outros povos, a adotaram” (CONTADOR, 2012, p. 43).

Boyer (1996) cita, em seu livro “História da Matemática”, sobre a origem do sistema sexagesimal no Capítulo 3 – Mesopotâmia, dando a entender que outras civilizações usavam outros sistemas de contagem, como exemplo o decimal, e que os babilônios, e suas escritas cuneiformes, usavam o sistema de base sessenta.

Qualquer que tenha sido a origem, o sistema sexagesimal de numeração teve vida notavelmente longa, pois até hoje restos permanecem, infelizmente para a consistência, nas unidades de tempo e medida dos ângulos, apesar da forma fundamentalmente decimal de nossa sociedade (BOYER, 1996, p. 17).

Este sistema de medidas angulares consiste em uma divisão da circunferência em 360 partes iguais. A cada uma dessas partes é atribuída a medida de 1° . Portanto, no sistema de medidas angulares sexagesimal, uma volta completa na circunferência possui 360° . Além disso, ocorrem as seguintes divisões, acompanhe a Figura 1:

Figura 1. Noção do Grau



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

- $1^\circ = 60'$ – denominamos 60 minutos.
- $1' = 60''$ – denominamos 60 segundos.
- Portanto, segue que $1^\circ = 3600''$.

Algumas medidas têm relevância nesse sistema, como o ângulo reto que mede 90° (divisão da circunferência em quatro partes iguais), e o ângulo raso que mede 180° (divisão da circunferência em duas partes iguais). O primeiro representa o ângulo de interseção de duas retas perpendiculares, além de ser o ângulo oposto à hipotenusa em um triângulo retângulo. O ângulo de 180° é o resultado da soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer, o que serve de base para determinar a soma dos ângulos internos de qualquer polígono convexo.

Sistema Centesimal (o grau)

Outro sistema de medidas angulares que, apesar de ser menos comum, também é utilizado, é o grau. Este sistema divide a circunferência em 400 partes (arcos) iguais, sendo cada uma dessas partes denominada grau (^g). A partir de então, percebe-se a relação entre este sistema e o sistema métrico, pois um quarto da circunferência, o que corresponde ao ângulo reto, mede 100^g, mesma quantidade de centímetros em um metro. Para tal, observa-se a relação entre grau e graus na Tabela 1:

Tabela 1. Grau x Grados

Grau	Grado
0°	0 ^g
90°	100 ^g
180°	200 ^g
270°	300 ^g
360°	400 ^g

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Percebe-se que os submúltiplos são utilizados neste sistema como o centígrado (100 centígrados correspondem a 1 grau) e decimilígrado (10.000 decimilígrados correspondem a 1 grau).

Um fato curioso é o uso frequente do termo centígrado para se referir à determinada temperatura na escala Celsius. A confusão até tem fundamento, mas “na 9ª Conferência Geral de Pesos e Medidas de 1948” foi formalmente adaptado o “grau Celsius” (símbolo °C) em substituição do “grau centígrado” (FERREIRA, 2010).

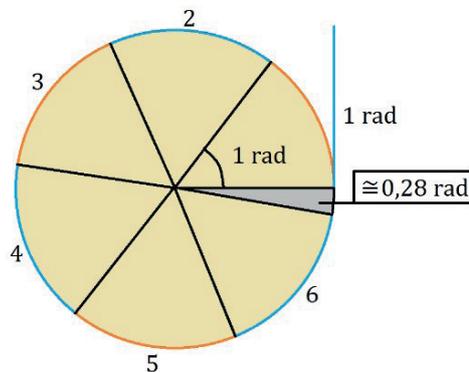
Houve épocas em que foram realizadas tentativas de generalizar como unidade padrão para ângulos, o grau. Alguns países o adotaram, porém, sua real utilização foi concentrada na topografia e na artilharia. A escolha desta unidade tornava simples o cálculo mental, pois para mudar seu posicionamento de um ângulo oposto ou reto, bastava somar ou subtrair 200 ou 100, respectivamente ao posicionamento.

Radianos

Em 5 de junho de 1873, o termo radiano (rad) apareceu pela primeira vez em uma publicação feita pelo físico irlandês James Thomson (1822-1892), na faculdade de Queens (EUA). Apesar de Thomson ser o primeiro a publicar algo, Thomas Muir, da Universidade de Andrew (EUA), em 1871, já propusera a nomenclatura de radiano para medição de arcos. Kupková (2008, p. 30) comenta que, “embora o conceito de radiano apareça com Thomson e Muir (1871 e 1873), a medida de radiano (não com esse nome) em substituição ao grau para medir ângulos é creditado a Roger Cotes, em 1714, que reconheceu sua naturalidade como medida angular”.

O termo radiano provém da palavra em latim *radius*, que significa raio. Sendo assim, a unidade radiano tem como base a medida do raio da circunferência o qual está sendo relacionado, para então estabelecer as medidas dos arcos e cordas (e meia corda). Como uma circunferência possui um contorno de 2π multiplicado pelo raio, a relação do raio como unidade de medida está apresentada na Figura 2:

Figura 2. Ideia do radiano sobre a circunferência

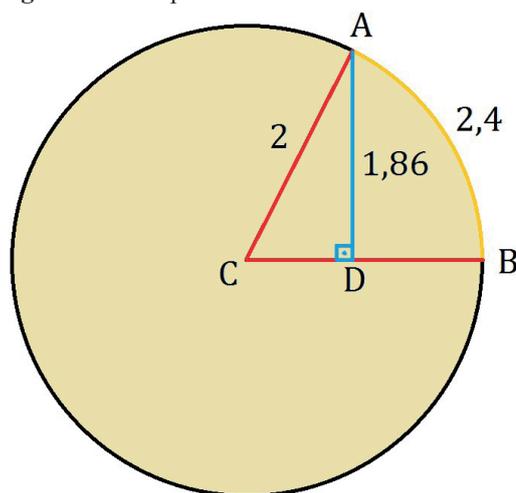


Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Como o valor de π (quantidade de vezes que o diâmetro da própria circunferência a contorna) equivale a aproximadamente 3,14, a quantidade de raios que comporta uma volta completa em uma circunferência é de 6,28. Essa unidade surgiu para unificar as medidas de arco e corda, como definição de medida angular e medida linear, porém ambas como medidas comuns de comprimento.

Ao se trabalhar com o raio como sendo a unidade de medida, relaciona-se a trigonometria aos comprimentos de arcos e cordas. Nesse sentido, exemplifica-se na Figura 3:

Figura 3. Exemplo de arco



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

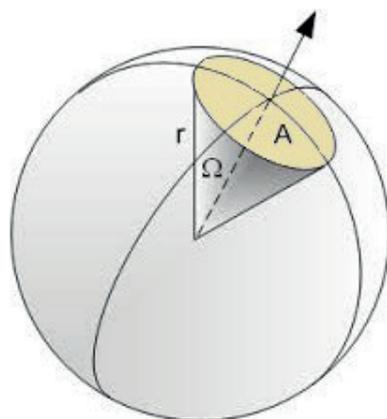
Note que o segmento AC corresponde ao raio da circunferência, o arco AB e o segmento perpendicular AD (meia corda). Ao deixar os valores em função do raio tem-se:

- O arco AC fica: $\frac{2,4}{2} = 1,2$ raios
- O segmento AD: $\frac{1,86}{2} = 0,93$ raios

Os valores 1,2 e 0,93 indicam, respectivamente, a abscissa e ordenada de um ponto da função seno, o que nos remete à grande utilização de radianos na trigonometria, estabelecendo as relações trigonométricas que antes eram inseridas nos triângulos. Em consequência, adotou-se para estudo da função trigonométrica da circunferência, sendo ela sempre idealizada com o raio de tamanho 1 unidade, facilitando assim os resultados e observações.

Outra contribuição da unidade radiano é na medição de ângulos sólidos (Ω corresponde ao ângulo, na imagem abaixo). Estes ângulos sólidos são medidos em esterradianos ou esferoradianos.

Figura 4. Ângulo em sólidos



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Conforme a Figura 4, tem-se que 1 esferorradiano corresponde ao ângulo formado pelo cone com vértice no centro da esfera “enxerga” uma casca esférica de área (A) igual ao quadrado do raio (r) da esfera. O esferorradiano é a medida do Sistema Internacional de medidas e é aplicado em várias situações do campo da física, como por exemplo, a intensidade de radiação.

Considerações

Relatou-se sistemas de medidas angulares que, por si só, demonstram a necessidade histórica do homem em ter uma grandeza, diferente das outras, que permite medir o giro entre duas retas imaginárias concorrentes. A relevância do uso destes sistemas aparece nas diversas áreas do conhecimento, que se utiliza de ferramentas matemáticas para o seu desenvolvimento.

Como objetivo desta pesquisa, apresentou-se de forma clara e objetiva os componentes mais relevantes de alguns sistemas de medida angular.

A maneira como pode-se relacionar matematicamente estes sistemas de medidas é surpreendente, porque a transformação de unidades de um sistema para outro se faz de forma clara e direta, tendo a proporcionalidade um papel importante nessa relação matemática.

Entre os sistemas de medidas angulares mencionados destaca-se o radiano como unidade padrão de medida angular, e as características como a de ser adimensional, ou a aproximação da reta real, faz com que ele tenha sua utilização em diversas áreas da matemática. Então, as demais unidades de medida se fazem relevantes no decorrer da história, bem como atualmente, com suas aplicações nas mais diferentes áreas do conhecimento.

Referências

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Tradução de Elza F. Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1996.

CONTADOR, P. R. M. **Matemática, uma breve história**. V. 1. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues. Campinas: Unicamp, 2004.

FERREIRA, M. Celsius e a Temperatura. **Superinteressante** - Revista eletrônica. 2010. Disponível em: <<http://www.superinteressante.pt/images/stories/si151/si151-1415.jpg>>. Acesso em: 1 ago. 2016.

KUPKOVÁ, E. **Developing the Radian Concept Understanding and the Historical Point of View**. Itália: Scienze Matematiche, 2008.

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.