

AS PROPORÇÕES ÁUREAS NA ARQUITETURA DE IPORÁ: POSSIBILIDADES E IMPORTÂNCIA PARA A APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

FIGUEIREDO, Katherine Medeiros¹

Universidade Estadual de Goiás Unidade de Iporá

katherinemedeiros@hotmail.com

OLIVEIRA, Claudimary Moreira Silva²

Professora da Universidade Estadual de Goiás Unidade de Iporá

clau.moreira@ueg.br

RESUMO

Como trabalho final de estágio supervisionado este artigo busca fazer uma reflexão sobre o trabalho do professor, os desafios encontrados no dia a dia e a sua função social. E tem o objetivo também de durante as aulas de regência fazer com que esses alunos enxerguem a importância e aplicabilidade dos conteúdos matemáticos em suas vidas, fazendo das aulas mais agradáveis, dando um significado aos estudos na visão dos alunos, já seria uma ótima opção. Este artigo discute a possibilidade do uso da proporção áurea na arquitetura regional como metodologia no ensino aprendizagem da matemática, mais especificamente da geometria e coloca em foco o uso das Proporções Áureas nas construções, considerando os aspectos históricos e a origem do número de ouro, também conhecido algebricamente por φ . Apresenta uma análise sobre como as conexões existentes entre o cotidiano dos alunos, as proporções áureas presente na geometria da arquitetura da cidade de Iporá e conteúdos matemáticos podem ser usadas em atividades diversificadas. E desta forma, busca contribuir no interesse e aprendizado dos alunos em conteúdos não só em relação aos conteúdos de matemática, mas viabilizando também o conhecimento cultural e artístico físico da cidade. E se justifica também, por propor alternativas para minimizar a dificuldade e resistência dos alunos no aprendizado de geometria e por conseguinte, proporções, o que inclui conteúdos de fração e razão.

Palavras-chaves: Razão Áurea; Aprendizagem matemática; Metodologia de ensino.

INTRODUÇÃO

A matemática, ainda nos dias atuais, mesmo com todos os avanços, é uma disciplina considerada difícil por professores e alunos, o que tem provocado resistência, medo e um sentimento de incapacidade para aprender.

A matemática, para muitos, é considerada uma disciplina difícil, destinada a uns poucos, que nascem com talento especial para aprendê-la. Isso acaba gerando grandes atitudes negativas, bloqueios e resistências com relação a ela. Muitas pessoas nunca tiveram uma única oportunidade de perceber a aplicação da

matemática no dia a dia, de vivenciar experiências matemáticas criadoras e prazerosas. (GARBINI, BRENDLER E CAMPOS, 2011, p. 778)

Então, pode-se dizer que esta é uma disciplina que tem um papel significativo na vida de qualquer ser humano, pois tem uma essencialidade universal, única e constantemente presente, esclarecendo: desde a hora que você acorda e começa a estabelecer quantidade de minutos para cada atividade a ser realizada durante o dia, numa ida a feira, ao supermercado, à leitura de anúncios de móveis, em todas essas ações você estará fazendo cálculos matemáticos.

E há um conteúdo, que está de fato presente no nosso dia a dia, a geometria. Constatar isso não é difícil, é preciso apenas que se observe ao redor. Esteja onde estiver, basta virar-se para os lados e começar analisar superficialmente os objetos a sua volta, logo perceberá uma caixinha de forma cúbica, uma garrafa ou uma lata de forma cilíndrica, e muitos outros objetos com diversas formas. E se analisar agora de forma um pouco mais profunda, ao observar de longe uma casa, poderá perceber as diversas formas e sólidos geométricos nela estruturados, como um telhado, uma porta, uma janela, etc.

Diante dessa realidade, surge este trabalho propondo “casar” o conteúdo matemático com o cotidiano dos alunos. E nesta perspectiva, será estudada a proporção áurea, que historicamente foi considerada uma matemática geometricamente perfeita pelos gregos, aplicando esse conhecimento na arquitetura que são construções onde se manipulam sólidos geométricos, observando onde e como essa conexão acontece. Mas como isso pode ser importante para a aprendizagem dos alunos? O que pode trazer de benefício em termos de formação de conceitos matemáticos?

Espera-se que o ensino de matemática desenvolvido de forma diversificada e mais real, palpável é capaz de fazer com que os alunos sintam a matemática presente em suas vidas, tornando o estudo mais agradável e mais significativo.

A matemática é uma ciência altamente relacionada à arte, seja em um desenho ou arquitetonicamente, mas até que ponto as duas, ciência e arte, se correlacionam?

Segundo a obra de Atalay (2009), em seu enigmático estudo sobre as proporções áureas, das mais diversas visões possíveis, onde seu ponto de referência é o artista Leonardo da Vinci, fazendo uma correlação entre ciência e arte, arte e ciência.

O artista usa imagens e metáforas; o cientista, números e matemática. O artista está mais interessado no conjunto que nos detalhes sutis da composição. E o cientista está mais interessado na generalidade que nos pormenores das leis naturais. Entretanto, é pelo exame de uma parcela muito pequena do universo – a Terra – que ele tenta explicar o todo. Uma “bela lei” da natureza, cujas simetrias fundamentais tenham sido decifradas e que seja simples e ainda sim universal. (ATALAY, 2009, p. 34)

Menciona ainda que

Para os matemáticos e físicos, é inegável que existe beleza intrínseca na matemática. É a estética matemática. Perspectiva, proporção e simetria são quantificáveis. Por conseguinte, a arte possui mesmo aspectos quantificáveis. Há a simetria exprimível em termos matemáticos, e há os ‘números da natureza’. Essas noções constam de estética da matemática. a quantificação correlata pode ser formulada com diversos níveis de sofisticação matemática (Id. 2009, p. 35)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que sugere o ensino da matemática através da contextualização. E segundo Vasconcelos e Rêgo (s/ano, p. 01), as representações sobre a contextualização de conteúdos matemáticos sugeridos pelos PCNs referem-se ao aluno como participante, relação entre sujeito e objeto, “é o ato de compreender, inventar, reconstruir, a relação com as áreas e aspectos presentes na vida social, pessoal e cultural do aluno, entre outros”.

MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa se julga de teor qualitativo ao ponto que se classifica como pesquisa bibliográfica e de campo, onde se atua como participante observacional não neutra da pesquisa. Bibliográfica no que se refere à documentação escrita, em constantes pesquisas a cerca do assunto em questão, fazendo o uso de livros, arquivos, revistas, dissertações ou teses acadêmicas, internet, entre outros, como fonte.

Também foi uma pesquisa-ação na qual o cientista (a estagiária) juntamente com os outros envolvidos (professores e alunos da escola campo) estão envolvidos no problema que detectou. E participam juntamente de sua solução, visto que, a pesquisa se realizou através do estágio de regência da 4º série do curso de Licenciatura Plena em Matemática da UEG-UnU Iporá, onde se entra em contato direto com os alunos. Sendo que até então se tinha uma visão geral do ambiente sala de aula, da responsabilidade que se deve ter para com ela e

da função social do professor dentro e fora da escola. Visão essa construída como resultado do estágio de semirregência da 3º série, ainda contando com o acompanhamento do professor parceiro. Assim,

O Estágio Supervisionado tem o objetivo de proporcionar ao licenciando a vivência de diferentes formas de atuação no contexto escolar, visando favorecer seu desenvolvimento profissional, não só na dimensão da sala de aula, mas em todos os aspectos da profissão, bem como prepara-lo para uma autonomia de trabalho e reflexão sobre sua prática pedagógica, relacionando ação-reflexão-ação. (PROJETO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO, 2011, p. 06)

Tendo ainda que,

O Estágio Supervisionado deve ser considerado enquanto atividade que permita ao aluno um contato com a realidade do campo profissional, objetivando apreender e refletir sobre tal realidade; propor e participar de todo processo relacionado ao exercício profissional; articular a perspectiva do currículo com a realidade, utilizando-se das teorias existentes como possibilitadoras da reflexão e da ação no campo profissional e da formação humana. (PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, 2008, p.79)

Ainda em relação a ser qualitativa, levaremos a entender a realidade dos alunos referente à resistência e a dificuldade que encontram diante a matemática.

A partir das percepções da dificuldade dos alunos, em relação ao aprendizado da matemática, foi concretizado um trabalho em campo nas escolas-campos de estágio, onde se desenvolveu uma seqüência didática em prol de maior compreensão do conteúdo proposto.

DISCUSSÕES E RESULTADOS

Durante o período do estágio realizado no ano anterior foi perceptível o quão importante é o aprendizado dos conteúdos de geometria, no período escolar, confirma Rogenski e Pedroso (s/ano, s/p.) “as ideias geométricas estão presentes no mundo tridimensional, seja na natureza, nas artes, na arquitetura ou em outras áreas do conhecimento. Daí a constituição da geometria como um dos conteúdos estruturantes para o ensino fundamental e para o ensino médio”. E a matemática sendo universal, então se torna visível que a geometria cresce e se fortifica em âmbito interdisciplinar.

Esse trabalho foi realizado em uma escola de Ensino Básico, a Escola Municipal Valdivino Silva Ferreira, que foi a escola campo de realização do Estágio Supervisionado de matemática da 3ª e 4ª séries do curso através do desenvolver de uma seqüência didática elaborada pela estagiária a partir das sugestões dos professores e alunos que participam do

projeto de estágio. O que lhe dá uma característica de pesquisa-ação em que há um diálogo entre o pesquisador e pesquisados que estão envolvidos na solução de um problema detectado para, em seguida, montarem estratégias visando a solução da questão detectada.

A seguir tem-se o relato da proposta de trabalho realizada e discussões de cada etapa:

Inicialmente os alunos assistiram ao vídeo “Pato Donald – proporção áurea” disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=58dmCj0wuKw>>, depois foi feita uma breve discussão sobre o conteúdo proporção áurea, com o intuito de fazer percepções a cerca dos conhecimentos que os alunos já possuíam diante do conteúdo. Os indicativos dos conhecimentos que eles já possuíam sobre o assunto vieram através das respostas que deram à pergunta como: Vocês sabem o que é o numero de ouro? Já observaram no espelho para comparar e analisar se o seu rosto é geometricamente perfeito? Conhece o quadro da Mona Lisa do artista Leonardo Da Vinci? Sabem o que é razão e proporção?

Como diagnostico, foi possível detectar uma grande deficiência já de início, um desinteresse bastante visível entre os alunos apesar de terem simpatizado pelo o vídeo, (nota-se, mídia), mas nas três turmas observou-se falha no conhecimento teórico (razão e proporção). O que é preocupante os alunos desta série não ter conhecimento sobre o assunto.

A seguir foi realizada uma breve revisão de como calcular razão e proporção e dos conceitos de proporção nas formas geométricas. Dando ênfase aos cálculos de razão e proporção nas formas geométricas áureas (retângulo; triângulo; espiral). E para isso os alunos assistiram ao vídeo “Matemática na Vida - Razão e Proporção: Conceito no dia-a-dia”, disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=Uj6UBoG2i8M>>, que dá uma ótima percepção do conteúdo em estudo no cotidiano. A partir do vídeo foram reforçados os conceitos de razão e proporção visto que para dar continuidade nos estudos das Proporções Áureas estes conceitos são necessários. E em questão aos alunos do 8º e 9º tiveram um aprofundamento maior nessa etapa, indo a relembrar conceitos de frações, para este momento foi visto conceitos, exercícios aplicados e contextualizados, dando uma atenção maior a esses alunos, uns por não lembrarem do conteúdo fração, outros por terem dificuldade na mesma.

É visível a dificuldade que eles encontraram nesses conteúdos, provavelmente vinda da grande resistência que eles têm da matéria. Mas foi possível, com jeitinho e paciência, amenizar tal.

Para dar inicio a etapa seguinte passou-se o vídeo “domínio público”, disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/video/me001034.mp4>>, que trabalha proporção áurea no mais diversos sentidos, e apresenta também Fibonacci.

Após o vídeo, foi dado início à história de Fibonacci, e mostrado como a proporção áurea se encontra na natureza, assim dando a verdadeira conceituação de razão áurea.

E para concluir foi proposto aos alunos a formarem duplas, e com uma fita métrica, um auxiliando o outro, tiraram as seguintes medidas:

- a altura do corpo humano e a medida do umbigo até o chão;
- a medida do ombro a ponta do dedo e a medida do cotovelo a ponta do dedo;
- a medida do seu quadril ao chão e a medida do seu joelho até o chão;
- a medida do cotovelo até o pulso e a medida do seu pé.

Foi retomado às medidas coletadas e registradas pelos alunos na etapa anterior e a partir delas foi proposto uma brincadeira. “Vamos descobrir quem de nós tem o formato humano áureo, ou seja, perfeito aos olhos da matemática?” Assim eles calcularam e chegaram à conclusão de que a razão das medidas levava aproximadamente ao Número de Ouro, o qual é a razão entre o comprimento e a largura dos objetos, ao se tornarem algo agradável esteticamente ao olho humano. Por isso o nome, número por se tratar de um desenvolvimento matemático e áureo por visto como harmonioso, perfeito. Portanto o Número de Ouro nada mais é que um valor numérico aproximado de 1,618, notado pela letra grega ϕ (*phi*).

Dando prosseguimento, eles fizeram análise das obras de artes Mona Lisa e Santa Ceia e de formas arquitetônicas antigas observando a razão áurea e formas geométricas áureas nelas encontradas.

Foi um momento muito compensativo, pois os alunos se viram muito interessados e curiosos para saberem o que iria acontecer com aquelas medidas, e ao término dos cálculos perceberam o quão visível se encontra a matemática, até em seus próprios corpos e de maneira muito peculiar. E aplicando a interdisciplinaridade com as imagens das obras, onde além do estudo matemático, estavam crescendo os seus conhecimentos e históricos e culturais.

Numa terceira etapa lançou-se para o âmbito da arquitetura da cidade de Iporá em que a partir de visitas a casas antigas feitas de barro e madeira e outras modernas e atuais, foram tiradas fotografias e colhida um pouco da história e características das construções visitadas e de que forma a matemática está presente em cada uma delas. A partir dos dados colhidos foi realizada uma discussão sobre a importância histórica, as características, impacto ambiental que cada um dos tipos de construções provoca e sobre a matemática encontrada, dando ênfase a geometria e a análise da presença das proporções áureas.

Usando as fotos tiradas foram realizados cálculos e análise de fotografias impressas de algumas das construções de Iporá (casas, prédios, etc.), em que através de um estudo analítico nas fotos os alunos procuraram formas geométricas áureas. Fizeram os cálculos e registraram.

Com a realização destas atividades chegaram à conclusão de que até nos dias de hoje, os arquitetos, engenheiros, pedreiros, levam em consideração a ideia do perfeito, onde tudo é proporcional, tendo relação com o número de ouro.

Diante da curiosidade dos alunos despertada no decorrer das aulas foi realizada uma visita a uma cerâmica da cidade de Iporá, com o intuito de conhecer os procedimentos da fabricação dos tijolos, já que se tratando da arquitetura, é de bastante significado o conhecer das matérias primas. Tendo os alunos um pouco desinteressados a irem, e se perguntando o que uma cerâmica tinha a ver com matemática, mas no período de deslocação da escola à cerâmica já se encontravam em grande empolgação, pois foi de grande surpresa os procedimentos que ocorrem no ato da fabricação do material. A figura 1 mostra os alunos na realização da visita a Cerâmica Iporá.



Figura1: Visita à Cerâmica Iporá.

Foto da autora (autorizada pela direção da Escola Municipal Valdivino Silva Ferreira)

E puderam perceber que ali também se realiza matemática. Neste momento entra em ação a contextualização que conforme divulga o Ministério da Educação, é capaz de produzir uma revolução no ensino se usada com que a ideia de formar indivíduos que se realizem como pessoas, cidadãos, profissionais. E isso, de acordo com FERNANDES (s/ano), exige da escola muito mais que a simples transmissão e acúmulo de informações, sugerindo então que sejam propiciadas experiências concretas e diversificadas, transpostas na vida cotidiana para situações de aprendizagem.



Figura 2: Alunos com tijolos que receberam de presente na visita a Cerâmica
Foto da autora (autorizada pela direção da Escola Municipal Valdivino Silva Ferreira)

O interessante foi com a volta à escola, para o término da aula foi proposto aos alunos que calculassem o volume e área do tijolo da Figura 2, (já que cada um ganhou um tijolo, e nele vêm grafado as medidas de seu tamanho), e por seguinte um probleminha contextualizado.

O cotidiano está impregnando dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais intelectuais que são próprios à sua cultura. (D'AMBROSIO, 2005, p. 22)

De fato uma atividade que teve uma boa significação, pois além de tratar do tema específico, foi possível interligar com outro conteúdo a parte.

E em relação às análises das fotos também se obteve retorno, pois os alunos procuravam por figuras retangulares nas mesmas, e tiravam a “prova” se eram considerados perfeitos, áureos ou não. A figura 3 mostra os alunos realizando os cálculos e analisando as formas geométricas e a proporção áurea nas fotos tiradas dos prédios e casas da cidade de Iporá. Sem falar que ficaram bastante entusiasmados com o trabalho, por ele ser feito com fotos e essas serem de edificações da cidade que moram.



Figura 3: Atividade realizada em sala de aula – análise das formas geométricas e cálculo da proporção áurea em fotografias de construções da cidade de Iporá.

Foto da autora (autorizada pela direção da Escola Municipal Valdivino Silva Ferreira)

O término do trabalho se deu com a exposição das figuras no mural do Colégio em que os alunos apresentaram para os visitantes um estudo analítico das fotos e os cálculos registrados juntamente com suas conclusões.

Sendo assim, através deste plano didático tentou-se relacionar geometria (ciência) com a arquitetura (arte), mais especificamente abordou proporções, um conteúdo matemático, que se refere à igualdade entre duas razões, sendo ela bastante encontrada em exemplos arquitetônicos, é a chamada proporção áurea.

Tendo em vista que a avaliação da aprendizagem tem o papel de informar ao professor o alcance dos objetivos previstos. Esta foi realizada a partir da disposição de interesse, de curiosidade e de participação dos alunos durante as aulas. E ao final da última aula desta etapa foi avaliado através das produções dos alunos o que eles aprenderam de novo em relação ao que já sabiam inicialmente.

O objetivo aqui foi trabalhar um ensino de matemática atual, uma matemática do século XXI, que necessariamente deve ser diferente da que era trabalhada no século XIX, pois conhecimentos que eram considerados interessantes e úteis em tempos passados, hoje podem até ser necessários, mas estão desvinculados com o cotidiano vivido atualmente. D'Ambrosio relaciona esse contexto muito bem ao afirmar:

O importante relacionamento entre arte e matemática não se faz em músicas que eram populares no século XIX, valsas e minuetos, nem com pintura, escultura, arquitetura e literatura dessa época. A arte do século XXI para os jovens do século XXI está intimamente relacionada com a matemática do século XXI, que é muito

diferente da matemática do século XIX. Mas nas escolas, não se ensina matemática do século XXI e se ensina muito mal a matemática que está nos programas tradicionais, que é do século XXI. Mas não adianta ensinar bem, pois os alunos não se interessam por isso. A não ser se fizéssemos a matemática como história da cultura, o que é válido, mas não basta para atingir os objetivos da educação. (D'AMBROSIO, s/ano, p. 01)

Assim, com esse pensamento foi proposta a conexão do conteúdo matemático com o cotidiano atual dos alunos, onde aplicaram esse conhecimento nas arquiteturas da cidade que moram.

Com esse trabalho foi possível concluir que diante da situação ensino-aprendizagem para o professor (barreiras, resistências, paradigmas, mundo tecnológico, entre outros), ainda há esperança e meios de trazer os alunos para a aula, mediante a curiosidade deles em relação ao meio que vivem.

Neste trabalho se teve a arquitetura como referência no aprendizado de termos da geometria, e assim há muitas outras diversas características cotidianas, capazes de chamar os alunos ao interesse, compreensão, e desejo de novas contribuições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da experiência do estágio foi perceptível ainda uma resistência dos alunos perante a disciplina de matemática, o que ainda se faz um dos maiores desafios enfrentados pelos educadores matemáticos. Mas assim como esse trabalho fora realizado, muitos outros também estão sendo, em diversas áreas e com a mesma linha de pensamento. E isso significa que a Educação Matemática vem crescendo juntamente com as concepções dos professores formandos, com o intuito de provocar um ensino mais significativo.

Este trabalho faz valer que é no período de estágio em que o acadêmico vai construindo sua identidade como profissional. Buriollla (1999, APUD PIMENTA E LIMA, 2008, p.62) deixa claro essa percepção ao dizer que “o estágio é o *locus* onde a identidade profissional é gerada, construída e referida; volta-se para o desenvolvimento de uma ação vivenciada, reflexiva e crítica e, por isso, deve ser planejado gradativa e sistematicamente com essa finalidade”.

E é interessante o professor ter a consciência da função social da escola à humanidade, e fazê-la presente em suas ações pedagógicas, sendo assim, capaz de fazer com

que os alunos tenham a capacidade de aplicar seus conhecimentos escolares fora da sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATALAY, Bulent. **A Matemática e a Mona Lisa: a confluência da arte coma ciência.** Tradução Mário Vilela. 2 ed. rev. e atual. São Paulo: Publicações Mercuryo Novo Tempo, 2009. 349 p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática** – elo entre as tradições e a modernidade \ Ubiratan D'Ambrosio. – 2. Ed. 2º reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2005. 101 p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Por que se ensina Matemática?** S/Ano. 9 p. Disponível em: <http://www.ciadaescola.com.br/eventos/reuniao2004/natureza/pos/por_que_se_ensina_matem_atica.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2012.

DOMÍNIO PÚBLICO - arte matemática. Mídia. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/video/me001034.mp4>>. Acesso em: 7 abr. 2012.

FERNANDES, Susana da Silva. **A Contextualização no Ensino de Matemática: Um Estudo com Alunos e Professores do Ensino Fundamental da Rede Particular de Ensino do Distrito Federal.** Disponível em: <<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22006/SusanadaSilvaFernandes.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2012.

GARBINI, Fernanda Z; BRENDLER, Giovana G.; CAMPOS, Juliana D. O. A inclusão e a proposta de alfabetização da escola: estratégias de governmento neoliberal. **Anais do XVI SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO: Docência nos seus Múltiplos Espaços.** Cachoeira do Sul-RS, 2011.

MATEMÁTICA na Vida-Razão e Proporção: conceito no dia-a-dia. Mídia. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=Uj6UBoG2i8M>>. Acesso em: 7 abr. 2012.

PATO DONALD-Proporção Áurea. Mídia. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=58dmCj0wuKw>>. Acesso em: 21 mar. 2012.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência.** 3. ed. revisão técnica José CerchiFusari. São Paulo-SP: Cortez, 2008. (Coleção docência em formação. Séries saberes pedagógicos). 296 p.

ROGENSKI, M. L. C.; PEDROSO, S. M. D. **O Ensino da Geometria na educação básica: Realidades e possibilidades.** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4>>. Acesso em: 12 mar. 2012.

VASCONCELOS, M. B. F.; RÊGO, R. G. **A Contextualização na Sala de Aula: Concepções Iniciais.** IX ENEM – MG. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/>. Acesso em: 12 out. 2012.