



A MATEMÁTICA DA ARTE

Adriana Luche Athaide da Silva
Universidade Federal de Pelotas
adrianaluche@hotmail.com

Resumo

A oficina **A Matemática da Arte** foi um projeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID-I), da Capes em parceria com a Universidade Federal de Pelotas /5º CRE, desenvolvido com educandos de 1º ano do Ensino Médio da Escola Técnica Profª Sylvia Mello, Pelotas/RS. O trabalho teve por objetivo proporcionar uma nova visão sobre a Geometria Euclidiana, onde as formas geométricas transformam-se em arte. A partir da análise de pinturas, relacionadas ao período do Cubismo, os estudantes investigaram as formas geométricas apresentadas nas diferentes obras. O estudo foi para os educandos uma forma diferenciada de construir o conceito de Geometria Plana que, com toda a sua rigidez euclidiana, pode ser expressa em forma de Arte.

Palavras-chave: Construção artística; Percepção Matemática; Experiências

Matemática e Arte: propondo um trabalho

A arte além de nutrir nossa alma com sensibilidade, nos leva a reflexão sobre valores, atitudes e comportamentos. Ela nos proporciona a expansão do universo cultural e tem grande poder transformador, que permite o desenvolvimento de nossas potencialidades como a intuição, a sensibilidade, a percepção, a imaginação e a curiosidade – importantíssimas para a atividade matemática. (FAINGUELERNT; NUNES, 2009, p.13)

Para darmos início a este trabalho foi fundamental sabermos o como e porquê da criação da Matemática como ciência, fato este que nos remeteu a entender seu significado e utilização. Estes fatos são importantes e nos auxiliam a compreender a Matemática escolar.

A Matemática surgiu de necessidades básicas, em especial da necessidade econômica de contabilizar diversos tipos de objetos. De forma semelhante, a origem da *geometria* (do grego *geo* =terra + *metria*= medida, ou seja, "medir terra") está intimamente ligada à melhoria do sistema de arrecadação de impostos de áreas rurais, e foram os antigos egípcios que deram os primeiros passos para o desenvolvimento desta.



Em um momento posterior abordei a forma de utilização da Matemática na criação de obras de arte: Vocês sabiam que muitos artistas plásticos utilizaram a matemática para criar suas obras? Com esta pergunta esperava despertar nos educandos a curiosidade sobre de que maneira isto acontecia, para tanto assistimos a um vídeo denominado “Arte e Matemática”, e ao final deste, discutimos sobre o que eles visualizaram (de maneira intuitiva) sobre a geometria presente nestas obras. Durante o vídeo muitos estudantes ficaram vislumbrados e curiosos com os mais diversos tipos de obras que estavam sendo apresentadas.

Após, direcionei nosso trabalho para o período do Cubismo, um movimento do início do século XX, no qual a arte é considerada mental, ou seja, desliga-se completamente da interpretação ou semelhança com a natureza, a obra tem valor em si mesma, como maneira de expressão das ideias. A desvinculação com a natureza é obtida através da decomposição da figura em seus pequenos detalhes. Desta forma, um objeto pode ser observado de diferentes pontos de vista, rompendo com a perspectiva convencional e com a linha de contorno. As formas geométricas invadem as composições, as formas observadas na natureza são retratadas de forma simplificada, em cilindros, cubos ou esferas. Sendo Pablo Picasso o artista percussor desta época com a tela *Les Femmes d'Alger*.

Outros dois artistas que também foram relacionados neste trabalho são Mondrian e Escher. Piet Mondrian que após visitar uma exposição cubista sofreu forte influência sobre suas obras, caracterizando-se por pinturas cujas estruturas são definidas por linhas pretas ortogonais (o uso de diagonais induziria a percepção a ver profundidade na tela). E Maurits Cornelis Escher apaixonado pela divisão regular do plano em figuras geométricas que se transfiguram, se repetem e refletem, pelas planificações. Porém, no preenchimento de superfícies, Escher substituiu as figuras abstrato-geométricas, usadas pelos árabes, por figuras concretas, perceptíveis e existentes na natureza, como pássaros, peixes, pessoas, répteis, etc.

Nesta atividade os educandos puderam observar diversas obras destes autores, que foram impressas e postas em molduras de papelão. Com as obras em mãos,



trabalhavam em pequenos grupos, identificando as diferentes formas geométricas presentes nestas e com o auxílio de um material de apoio faziam sua classificação quanto ao número de lados e ângulos, verificavam seus perímetros e medidas de áreas, faziam ampliações ou reduções, conforme o solicitado. Durante esta atividade também foram abordados temas como simetria, perspectivas e vida dos autores das obras apresentadas.

Para conhecer outras obras destes autores que não foram impressas, fizemos visitas virtuais em museus de todo o mundo, atividade que trouxe grande satisfação aos educandos que nunca haviam pensado na possibilidade de visitas virtuais aos museus.

Para consolidar os conceitos de figuras geométricas, perímetro, área, simetria e perspectiva, a própria sala de aula tornou-se um laboratório de experiências. Como o círculo não se encontra comumente em ambientes de sala de aula, fizemos algumas considerações a partir de círculos de madeira, assim como um bambolê para tratarmos da circunferência. Para darmos início à experiência, foram apresentados os seguintes questionamentos:

- 1) O bambolê é um círculo ou uma circunferência? E o disco de madeira?
- 2) Podemos calcular a área de uma circunferência? E do disco podemos fazer este cálculo?
- 3) O que entendes por perímetro?
- 4) De que maneira podemos descobrir o raio de uma circunferência ou de um círculo utilizando apenas uma régua e não sabendo o seu ponto de origem?
- 5) Com relação às demais figuras geométricas quais encontramos na sala de aula? Escolha uma dentre estas e calcule sua área e perímetro.
- 6) Ao posicionar-se nos diferentes cantos da sala de aula você visualiza as mesmas coisas? Explique?
- 7) Se dividirmos a sala de aula ao meio na vertical e na horizontal estas partes são simétricas?



As questões um, dois e três estavam relacionadas a perímetro e área, questões estas que durante a atividade de análise dos quadros geraram grandes confusões, os estudantes no primeiro momento não possuíam estes conceitos definidos. Pensando nisto, foi necessário levar à sala de aula materiais concretos para que pudéssemos construir tais conceitos, por isso o uso do disco de madeira e do bambolê.

Com a questão quatro procurei trazer uma situação-problema e observar os caminhos que os estudantes construiriam para resolvê-lo.

Na questão cinco do questionário acima, que tratava das formas geométricas que estavam presentes na sala de aula, a dinâmica de calcular o perímetro e a área destes objetos, trouxe grande expectativa aos estudantes. Estavam eufóricos em circular pela sala livremente a procura da figura que mais lhe agradavam fazer os cálculos. Sentiam-se intimidados ao se aproximarem do quadro-negro para fazer tais medidas, como se aquele espaço fosse algo proibido aos mesmos. Questionavam se os cálculos que estavam realizando seria os mesmos que os profissionais da construção faziam para construir uma parede, colocar um piso, dimensionar uma porta ou janela. Como muitos profissionais desta área realizam tais atividades sem terem esse conhecimento científico? Fizemos, então, uma reflexão sobre a matemática do mundo do trabalho, aquela que se aprende muito mais no dia-a-dia da profissão, onde a prática sobrepõe à teoria.

Com relação à questão seis trabalhei o aspecto da percepção visual do espaço e dos objetos contidos pelo olho humano que depende do ponto de vista e das condições do observador.

Na questão sete procurei explorar a simetria, que consideramos como a semelhança exata da forma em torno de uma determinada linha reta (eixo), ponto ou plano. Se, ao rodarmos a figura, invertendo-a, ela for sobreponível ponto por ponto (segundo os princípios da geometria euclidiana), ela é simétrica.



Para finalizarmos o projeto foi solicitado aos educandos que pintassem um quadro, de maneira individual, que apresentassem apenas figuras geométricas, perspectivas e/ou simetria, juntamente com um relatório contendo as respostas das seguintes questões:

- a) Qual artista inspirou você? Por quê?
- b) Foi necessário fazer um dimensionamento prévio para confeccionar sua obra?
- c) Qual o título de sua obra?
- d) Quais conhecimentos matemáticos você usou para construir seu trabalho?
- e) A maneira como o conteúdo de Geometria foi abordado, mostrou outra maneira de se construir o conhecimento. Em sua opinião isso melhoraria a relação dos alunos com a disciplina de matemática? Por quê?

Como uma das propostas de avaliação foi pintar um quadro, coloquei a disposição dos estudantes diversos materiais como esquadros, transferidores, compassos, régua, pincéis e tintas. Durante esta atividade os educandos demonstraram pouca ou nenhuma habilidade com estes instrumentos, relataram que raras às vezes fizeram o uso destes. Não sabiam identificar os esquadros, desconheciam o transferidor e com relação ao compasso não sabiam como utilizá-lo. Neste momento se fez necessário fazer uma parada na confecção da obra e apresentar todos os instrumentos aos mesmos, onde utilizá-lo e de que maneira.

Algumas considerações

Na análise das obras os educandos trabalharam em grupos, que de acordo com Moysés (2007) essa metodologia se baseia em um dos princípios da teoria sócio-cultural de Vygotsky, na qual o indivíduo deve estar inserido em um grupo social e aprende o que seu grupo produz; o conhecimento surge primeiro no grupo, para só depois ser interiorizado. A aprendizagem ocorre no relacionamento do aluno com o professor e com outros alunos. Nestes momentos trabalharei apenas com mediadora entre os educandos e o conhecimento.



Segundo Vasconcellos (2000), professor deve propiciar uma metodologia que leve a uma participação ativa dos educandos, isto é, à problematização, debate, exposição interativa dialogada, pesquisa, experimentação, trabalho de grupo, dramatização, desenho, construção de modelos, estudo do meio, seminários, exercícios de aplicação, aula preparada por alunos. E foi com este intuito que elaborei a problematização em sala de aula. Acredito que esta dinâmica proporciona a construção do conhecimento de forma natural.

Para apresentar o contexto histórico da geometria, vida e obra dos autores mencionados durante a oficina utilizei de recursos audiovisuais e internet, as chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação, pois são recursos que o ensino e aprendizagem matemática podem utilizar a seu favor. Se soubermos associar a tecnologia ao conteúdo de uma maneira que desperte o interesse do educando, teremos um facilitador na construção deste conhecimento.

Uma questão bastante importante que foi relatada pelos estudantes foi de como a matemática se apresentou entrelaçada a outras questões, que no cotidiano de todos a Matemática é assim, esta atrelada a um contexto, diferentemente da forma como esta se apresenta na escola, uma matemática solta, sem sentido, sem interesse algum.

Abaixo relato as observações feitas pelos estudantes que participaram deste trabalho:

- ✓ Assim fica mais fácil de entender a matéria de Matemática. Eu acho que as aulas deveriam ser assim. Conhecendo a história da Matemática fica muito mais fácil e interessante.
- ✓ A aula chama mais atenção e fica menos chata.
- ✓ É mais interessante porque não envolveria tanto só números, envolveria também o “conhecimento”.
- ✓ Eu não sabia essas coisas sobre geometria, achei bem legal, acho que ajuda bastante.
- ✓ Acho que conhecendo da onde vem o que estamos aprendendo fica mais fácil de entender a matéria.
- ✓ É uma forma mais didática, é melhor de entender.
- ✓ Antes de eu conhecer o outro lado da geometria eu não gostava, acho que assim ajuda bastante.
- ✓ Assim a gente os vê coloridos e assim tem mais noção de como eles são.



- ✓ Ajuda-nos a entender a matéria.
- ✓ Ajuda-nos a entender onde a Matemática é aplicada.
- ✓ É bom sair da rotina de só copiar.
- ✓ Acho que daqui pra frente o meu aprendizado em figuras geométricas vai ser muito melhor.
- ✓ Assim fica mais fácil construir gráficos, retângulos, triângulos e etc. em medidas mais exatas.

A partir dos relatos acima fica evidente a necessidade de uma mudança em relação ao trabalho com a Matemática escolar. Discursos de senso-comum como os que falam das dificuldades da disciplina, da desmotivação, da falta de entendimento dos estudantes causa de repetência e retenção não se sustentam quando questões de vida são relacionadas às questões da escola.

A arte, tão cara em nossos currículos, é um forte motivador que desperta a curiosidade dos estudantes. Enxergar a Matemática sob a ótica das obras arte, apreciando sua beleza, entendendo sua construção pode ser o detalhe, uma linha de fronteira entre a permanência ou a exclusão dos estudantes nas nossas escolas.

Referências

FAINGUELERNT, Estela Kaufman; NUNES, Katia Regina. **Tecendo Matemática com Arte**, POA: Editora Artmed, 2009.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky `A Educação Matemática**, Campinas: Papirus, 2007.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Avaliação: concepção dialética libertadora do processo de avaliação escolar**. 11.ed. São Paulo: Libertad, 2000.

UNIVERSIDADE DE LISBOA. **Histórico**. Lisboa, 2010. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2000/icm33/Escher>>. Acesso em: 08 de out. 2010.

BENITES, Bruna Meldau. *Biografia de Pablo Picasso*. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/artes/pablo-picasso-biografia>>. Acesso em: 08 de out. 2010.



PACIEVITCH, Thaís. *Piet Mondrian*. Disponível em:
<<http://www.infoescola.com/biografias/piet-mondrian>>. Acesso em: 08 de out. 2010.