

**UNIVERSIDADE VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO JESUÍTICA
APRENDIZAGEM INTEGRAL, SUJEITO E CONTEMPORANEIDADE**

ELLA RODRIGUES DE ARAÚJO

**GEOMETRIA E ARTE:
HUMANIZANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA**

SALVADOR – BA

2018

ELLA RODRIGUES DE ARAÚJO

**GEOMETRIA E ARTE:
HUMANIZANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação Jesuítica: Aprendizagem Integral, Sujeito e Contemporaneidade da Universidade do vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientador: Prof. Dr. José Teixeira Neto

SALVADOR – BA

2018

Não basta ensinar ao homem uma especialidade. Porque se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que se adquira um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim, ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado do que uma criatura harmoniosamente desenvolvida. Deve aprender a compreender as motivações dos homens, suas quimeras e suas angústias para determinar com exatidão seu lugar exato em relação a seus próximos e à comunidade. Os excessos do sistema de competição e de especialização prematura, sob o falacioso pretexto da eficácia, assassinam o espírito, impossibilitam qualquer vida cultural e chegam a suprimir os progressos nas ciências do futuro. É preciso, enfim, tendo em vista a realização de uma educação perfeita, desenvolver o espírito crítico na inteligência do jovem.

Einstein

RESUMO

“A Geometria existe por toda a parte. É preciso, porém, olhos para vê-la, inteligência para compreendê-la e alma para admirá-la.” (Johannes Kepler)

O trabalho de pesquisa, aqui diligenciado, tem como meta refletir sobre as práticas metodológicas que apontem possíveis caminhos para humanizar o ensino da Matemática, especificamente de Geometria, através da interdisciplinaridade. Isso porque, o fazer interdisciplinar tendo como inter-relação Geometria e Arte proporciona a construção de práticas pedagógicas contextualizadas e, sobretudo que deem sentido e sabor para o educando naquilo que está sendo trabalhado. Nesse sentido, foi gratificante experimentar novas formas de aprendizagem assim como a verificação da troca de ideias e socialização entre os alunos, com afetividade e respeito. Essas práticas, também permitiram que os alunos, embasados pelas relações entre as disciplinas, pudessem entender textos diversos, além das emoções expressas por eles. Isso tudo reverbera em senso crítico que comprova uma aprendizagem significativa nas aulas de Matemática.

Palavras-chave: Matemática, Arte, Geometria.

ABSTRACT

“Geometry exists everywhere. It is necessary, however, eyes to see it, intelligence to understand it and soul to admire it.” (Johannes Kepler)

The research work, here required, aims to reflect on the methodological practices that point out possible ways to humanize the teaching of Mathematics, specifically Geometry, through interdisciplinarity. This is because the interdisciplinary practice of Geometry and Art provides the construction of contextualized pedagogical practices and, above all, that give meaning and flavor to the student in what is being worked on. In this way, it was rewarding to try out new forms of learning as well as to verify the exchange of ideas and socialization among the students, with affection and respect. These practices also allowed the students, based on the relations between the disciplines, to understand several texts, besides the emotions expressed by them. This all reverberates in a critical sense that guarantees meaningful learning in Mathematics classes.

Keywords: Mathematics, Art, Geometry.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	MATEMÁTICA E ARTE	8
1.2	ESPIRAIS.....	9
1.3	PROBLEMA	9
1.4	OBJETIVOS.....	10
1.4.1	Objetivo Geral	10
1.4.2	Objetivos Específicos.....	11
1.5	JUSTIFICATIVA.....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
3	METODOLOGIA	16
3.1	RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	16
4	CRONOGRAMA.....	17
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
	REFERÊNCIAS	21
	ANEXO A – Criando laços entre a razão e a sensibilidade.....	22
	ANEXO B – Espirais.....	25

1 INTRODUÇÃO

“A Arte faz a vida, o interesse, a importância; não conheço nenhum substituto que tenha a força e a beleza deste processo.”

HENRY JAMES

Este trabalho é resultado das minhas inquietações a respeito da relação aluno versus professor de Matemática. Aprendi, experimentando, o quão importante é a afetividade em ambientes de aprendizagem como a sala de aula. Nesse sentido, passei a me aproximar cada vez mais dos meus alunos. Um tempinho aqui, outro ali, ia conversando, falando de mim, como vivo, do que gosto, do que não gosto e procurava saber um pouco da vida deles também. Nem sempre é fácil! Há alguns que não se revelam! Desde então, passei a preparar as aulas, intencionalmente, buscando algo que criasse um diálogo entre mim e meus alunos e ao mesmo tempo contemplasse o objeto de estudo do dia. Ouvi muitos colegas me dizerem que isso era invenção e coisa de quem queria enrolar e não dar o “assunto”. Trabalho, desde 1996, com o 9º ano do Ensino Fundamental, mas em 2005 tive a oportunidade de trabalhar com turmas do 6º ano e usava a última aula da semana para ler os contos do “Homem que Calculava” de Malba Tahan, pseudônimo de Júlio César de Mello e Souza. Eles amavam! Os contos dialogavam com os objetos do conhecimento da série. Eu não estava enrolando! Dessa experiência nasceu o projeto “A Matemática e as Mil e Uma Noites”. Contudo, esse não será o foco deste trabalho. Em 2006, voltei a trabalhar apenas com o 9º ano e as inquietações voltaram. As vozes dos colegas que diziam que isso era enrolação soavam aos meus ouvidos, até que, lendo “Alice no País das Maravilhas”, de Lewis Carroll, um trecho me chamou a atenção: *“Podes dizer-me, por favor, que caminho devo seguir para sair daqui? – Isso depende muito de para onde queres ir – respondeu o gato. – Preocupa-me pouco aonde ir – disse Alice. – Nesse caso, pouco importa o caminho que sigas – replicou o gato”*. Após essa leitura, felizmente percebi que eu não poderia desistir dos meus sonhos em trabalhar a Matemática no viés da ludicidade. Aqueles colegas que não se preocupavam com o rumo que teria a educação a que eles submetiam seus alunos não se importavam com o caminho que iam seguir. Entretanto, para mim, isso era diferente e, neste trabalho, apresentarei como consegui usar a interação entre Arte e Geometria para humanizar a Matemática. Foi daí que surgiu o título desse trabalho: Geometria e Arte: Humanizando o Ensino da Matemática.

1.1 MATEMÁTICA E ARTE

O homem, por milhares de anos, procura entender o mundo que vive. Segundo Edwin Hubble, “equipado com seus cinco sentidos, o homem explora o universo que o cerca e chama essa aventura de Ciência”. Nessa aventura, a Matemática tem sido uma das ferramentas mais importantes, descobrindo os padrões e regras que governam o universo. Ao longo dessa jornada, o homem expressa e representa sentimentos, emoções, perspectivas e percepções e chama essas representações de Arte. Historicamente, a Arte e a Matemática sempre caminharam juntas. Sempre foi senso comum que enquanto a Arte se baseia na intuição e cria emoção, a Matemática se baseia na razão e cria lucidez. Artistas e matemáticos sempre foram excelentes observadores da natureza. Nessas observações, eles descobrem formas geométricas naturais bem definidas e inspiradoras. Com essas descobertas, o homem lê e tenta entender o mundo em que vive. Através dessas disciplinas, podemos ver e sentir o mundo, a natureza, a vida de múltiplas formas. Paradoxalmente, ambas se inspiram nas formas concretas da natureza e as traduzem de forma abstrata, complementando-se.

No contexto da educação, esse caminhar junto, essa complementação, entre a Arte e a Matemática, cria um entrelaçamento que chamamos de interdisciplinaridade. E foi nessa interdisciplinaridade que encontrei uma possibilidade para criar, nas minhas aulas, um espaço de afetividade que trabalhe um currículo dialógico com os questionamentos da contemporaneidade, gerando aprendizagens significativas. Esse trabalho interdisciplinar é corroborado por D’Ambrósio quando diz

[...] as [dimensões] mais reconhecidas e interpretadas nas teorias do conhecimento, a sensorial, a intuitiva, a emocional e a racional [...] o conhecimento religioso é favorecido pelas dimensões intuitiva e emocional, enquanto o conhecimento científico é favorecido pelo racional, e o emocional prevalece nas artes. Naturalmente essas dimensões não são dicotomizadas nem hierarquizadas, mas são complementares. Desse modo, não há interrupção, [...] as dicotomias corpo/mente, matéria/espírito, manual/intelectual e outras tantas que se impregnaram no mundo moderno são meras artificialidades (D’AMBROSIO, 1998).

Nesse contexto de mundo moderno e globalizado, se quisermos uma educação humanizadora, devemos buscar metodologias e estratégias que desenvolvam, nos alunos, criatividade, criticidade, atitudes, autonomia para enfrentar desafios e tomar decisões diante de questões políticas e sociais. Nesse sentido, a Arte é fundamental. Segundo Ana Mae Barbosa:

A arte não é apenas básica, mas fundamental na educação de um país que se desenvolve (...). Não é possível uma educação intelectual, formal ou informal, sem a arte, porque é impossível o desenvolvimento integral da Inteligência sem o desenvolvimento do pensamento divergente, do pensamento visual e do conhecimento representacional que caracterizam a arte. Se pretendermos uma educação não apenas intelectual, mas principalmente humanizadora, a necessidade da arte é ainda mais crucial para desenvolver a percepção e a imaginação, para capturar a realidade circundante e desenvolver a capacidade criadora necessária à modificação dessa realidade (BARBOSA, 1991).

1.2 ESPIRAIS

Após leituras e pesquisas vi que havia muitas possibilidades de se trabalhar Arte e Matemática. Então escolhemos atividades com as Mandalas, com as Espirais Pitagóricas e Logarítmicas, pois “casava” com os objetos do conhecimento Círculo e seus elementos, Teorema de Pitágoras e Proporção, presentes no currículo escolar de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental. Entretanto, aqui, nos limitaremos ao relato do trabalho com as Espirais.

Na Matemática, a espiral pitagórica é construída utilizando triângulos retângulos. Já a espiral logarítmica é uma curva plana originada do retângulo de ouro e encontrada em muitas espécies da fauna e da flora na natureza e nos movimentos do universo. Na Arte, as espirais representam importante forma simbolismo de várias culturas e são fontes de inspiração para diversos artistas, dos grafismos etnográficos até arte moderna e contemporânea.

Com a interação do Número de Ouro, da Espiral de Fibonacci, do Teorema de Pitágoras e da Espiral Pitagórica será possível “viajar” com os alunos, descobrindo estruturas e padrões que nos permitam compreender o mundo em que vivemos. Nessa viagem, imaginamos mundos diferentes, pensamos acerca da existência de um design inteligente, pensamos na nossa existência e, ao fazê-lo, iniciamos uma reflexão que nos leva a aprender a viver com o outro e para o outro.

1.3 PROBLEMA

O homem fez Arte usando Matemática. O homem construiu Matemática observando as artes, o senso estético.

LUIZ BARCO

Mas como fazer isso? Como trabalhar Arte e Matemática, numa perspectiva multirreferencial, levando em conta as “mochilas existenciais” desses adolescentes, sem trazer prejuízo aos objetos do conhecimento? Como trazer as experiências de vida, de cada um desses atores,

para essa “trama”? Como “humanizar” essa ciência que tem a fama de ser fria, sem deixar de lado o rigor e o currículo escolar? Apesar de tantos questionamentos, o PEC nos apontou um caminho:

[...] É meta, para os próximos anos, colocarmos o aluno no centro do processo educativo, buscando um currículo que faça sentido e dê sabor a suas vidas [...] com um currículo integrado e integrador que resulte em vidas transformadas para o bem de uma nova sociedade. [...] (ANTONIO, 2016, p. 14-15)

Incentivada pelo PEC, comecei, junto com a professora de Arte do 9º ano, a pensar nas estratégias que usaríamos para incorporar ao currículo atividades que não só considerasse os aspectos pedagógicos, mas os epistemológicos e os psicológicos também. Sabíamos que poderíamos passar por tensões e contratempos, mas, segundo Neto (2014), vivências, se refletidas e problematizadas, tornam-se caminhos interessantes e significativos para o trabalho em sala de aula e para a formação de maneira geral. Para isso, observamos, lemos, pesquisamos. Como disse Leonardo Da Vinci: “*Estude a Ciência da Arte e a Arte da Ciência*”. E assim o fizemos: após muito pensar com a professora de Artes da escola, percebemos que, no 9º ano, havia possibilidade de diálogo entre Arte e Matemática, através da Geometria.

1.4 OBJETIVOS

No olho, há três cavidades esféricas. A primeira contém o senso comum, a fantasia e a imaginação. A segunda, o intelecto e o juízo. E a terceira finalmente protegerá, com juízo, a memória.

LEONARDO DA VINCI

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é socializar e refletir práticas metodológicas que apontam um possível caminho de humanizar o ensino da Matemática através de atividades interdisciplinares de Arte e Geometria nas quais a compreensão da Matemática, mais especificamente da Geometria, o desenvolvimento da afetividade, do respeito ao outro e a construção de uma sociedade mais justa e ética sejam feitas através da contemplação da natureza e das obras de Arte.

1.4.2 Objetivos Específicos

Incentivar educadores, por meio da socialização de práticas metodológicas interdisciplinares de Arte e Geometria, a se tornarem multiplicadores de uma metodologia multirreferencial, tornando a sala de aula um ambiente mais interessante e significativo para a compreensão da Matemática, para o fluir da criatividade e para o desenvolvimento da formação humana.

Contribuir, através da reflexão de práticas metodológicas, para a formação continuada de professores de Arte e Matemática, ressignificando e ampliando o repertório de suas práxis de modo a melhorar as condições em que ocorrem os processos de ensino-aprendizagem de Matemática.

1.5 JUSTIFICATIVA

A educação se confronta com a apaixonante tarefa de formar seres humanos para os quais a criatividade, a ternura e a solidariedade sejam, ao mesmo tempo, desejo e necessidade.

HUGO ASSMANN

Vivemos em uma sociedade pós-moderna que sofre com a inversão de valores e a coisificação do ser. A velocidade dos acontecimentos, a busca humana apenas pelo prazer e o pensamento centrado apenas no “eu” estão ameaçando a garantia de uma sociedade ética, que reflita se suas práticas dignificam ou não o outro. Nesse sentido, reflexões como essas não podem mais ficar reduzidas às aulas de “humanas”. Conforme D’Ambrósio (1998),

Dentre as muitas características do mundo contemporâneo, a globalização [...] nesse sentido amplo, nos propõe um cenário do futuro. [...] A matemática está passando por profundas transformações. O professor, necessariamente, deve estar mais preparado para participar dessas transformações e para se aventurar no novo, do que para repetir o velho, muitas vezes inútil e desinteressante. [...] Hoje se espera criatividade e não basta repetir aquilo que foi ensinado. [...] O novo perfil do professor é fundamentalmente o de um facilitador da aprendizagem do aluno e de um companheiro na busca do novo (D’AMBROSIO, 1998, p. 29-34).

Sendo assim, o profissional das “exatas”, como é o caso do professor de Matemática, deve refletir a práxis, a fim de trabalhar cada vez mais de modo interdisciplinar, e proporcionando, de acordo com Veiga-Neto,

a) um maior diálogo entre professores, alunos, pesquisadores etc., de diferentes áreas do conhecimento; b) um melhor preparo profissional e uma formação mais integrada do cidadão; c) uma Ciência mais responsável, já que seria possível trazer a problematização ética para dentro do conhecimento científico; (VEIGA-NETO, 1994, p. 145 apud TERRADAS, 2011, p. 98)

Assim justifica-se a necessidade de o professor de Matemática trabalhar de modo interdisciplinar, mobilizando não só a práxis mas também concepções e sentimentos, através de uma metodologia que respeite o processo de desenvolvimento intelectual e emocional dos alunos para assim formar estudantes éticos e solidários. E foi através do diálogo entre Arte e Matemática, como também da Geometria que eu comecei a experimentar isso. Nesse momento, a parceria com Arte começou.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Só conseguindo manter presentes todos os aspectos juntos, ele poderia iniciar a segunda fase da operação: estender esse conhecimento a todo o universo.

ÍTALO CALVINO, IN PALOMAR

Nosso mundo pós-moderno é fluido, conflituoso e veloz. Por isso, o indivíduo, e mais especificamente, o aluno que, como diz Baumann, não é mais “indi”, mas “multi” tende a sentir-se perdido, desequilibrado emocionalmente e inseguro, diante da velocidade com que este mundo se modifica. Fica claro que, se na sala de aula, eles não se sentirem bem emocionalmente, a aprendizagem fica comprometida. Isso também ocorre conosco. Somos tragados pelo corre-corre da vida, do ambiente escolar e pela grade de conteúdos. Os momentos de “sentir e saborear internamente as coisas”, defendidos pela Pedagogia Inaciana, são deixados de lado. Nessa correria, vamos seguindo, aumentando a velocidade para “dar tempo”. Mas isso só diminui a qualidade do nosso fazer. É o que diz Bondia (2002)

[...] a velocidade e o que ela provoca, a falta de silêncio e de memória, são também inimigas mortais da experiência. Nessa lógica de destruição generalizada da experiência, [...] os aparatos educacionais também funcionam cada vez mais no sentido de tornar impossível que alguma coisa nos aconteça. [...] Cada vez estamos mais tempo na escola, [...] mas cada vez temos menos tempo. Esse sujeito da formação [...] acelerada [...] é um sujeito que usa o tempo como um valor ou como uma mercadoria, um sujeito que não pode perder tempo, [...] que não pode ficar para trás, por isso mesmo [...] este sujeito já não tem tempo. [...] O currículo se organiza em pacotes cada vez mais numerosos e cada vez mais curtos [...] e nada nos acontece (BONDIA, 2002, p. 23).

Isso posto, inquietações tomaram conta de meus pensamentos, no sentido de ressignificar a minha práxis e buscar trabalhar com um currículo vivo, que nos proporcione experiências de vida, aprendizagens significativas e que auxilie o aluno a se fortalecer cognitivamente e emocionalmente para, assim, tornar-se protagonista da sua aprendizagem. No entanto, para que isso aconteça, eu também tinha que mudar. Precisava, sem culpas, desacelerar, para sentir e saborear internamente as coisas, juntamente com meu aluno. Mais uma vez, Bondia (2002) nos provoca:

A experiência, a possibilidade de que algo nos aconteça ou nos toque, requer um gesto de interrupção, um gesto que é quase impossível nos tempos que correm: requer parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais de-

vagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço (BONDIA, 2002, p. 19).

Nessa perspectiva, passei a preparar as aulas, intencionalmente, buscando um diálogo entre mim e meus alunos de modo a melhorar a relação professor-aluno, para juntos, buscarmos uma formação não apenas intelectual, mas humanística e, portanto, integral. Segundo Barbosa

[...] Se pretendermos uma educação não apenas intelectual, mas principalmente humanizadora, a necessidade da arte é ainda mais crucial para desenvolver a percepção e a imaginação, para capturar a realidade circundante e desenvolver a capacidade criadora necessária à modificação dessa realidade [...] (BARBOSA, 1991).

Foi nesse momento que a parceria com Arte começou. Daí surgiu esse trabalho: Geometria E Arte: Humanizando O Ensino Da Matemática. Com esse fazer pedagógico, proporcionamos aos alunos uma incrível “viagem” de conhecimento acerca dos escritores, filósofos, cientistas e matemáticos que contemplam o mundo e a sociedade circundante, buscando entendê-los. E essa busca os inspirava a produzir obras, que retratavam o resultado desse entendimento, sejam elas uma pintura, uma composição, uma escultura... Nessa “viagem”, o aluno é convidado, naturalmente, a entender a sua existência e o seu papel como agente transformador da sociedade em que vive.

Fazer essa reflexão, nas aulas de Matemática e Arte, usando conteúdo de Geometria do currículo é, para mim, um grande salto em direção a uma educação que prioriza a formação integral do ser, e que para isso se utiliza das insurgências curriculares como forma de dar vida ao currículo, ou seja, o seu “etnocurrículo”. De acordo com Neto

[...] Essa forma de criar e praticar currículo instituindo o cotidiano, considerando os acontecimentos e os momentos como provocações daquilo que estamos sendo [...] configurava-se possibilidades de etnocurrículo e de formação seminais. Essa rede de significados é o campo onde passo a nocionar Mochilas existenciais e Insurgências Curriculares como um currículo escape, como um currículo rota de fuga de significados hegemônicos, que grita como estamos sendo e nos entendendo na historicidade das contingências – criadores de possibilidades de ser e estar no mundo de outras tantas maneiras, na heterogênesse. [...] (NETO, 2014).

Vale ressaltar que trabalhar na perspectiva interdisciplinar, nem sempre é fácil, devido à própria natureza e lógica das disciplinas. Não devemos tentar homogeneizar o que é heterogêneo. A proposta é trabalhar com o plural, articulando a parceria através da práxis, como diz Carapiá & Fróes

[...] A especificidade da multirreferencialidade não é a complementaridade, a aditividade, a pretensão da transparência e de um controle possível, mas sim a afirmação da impossibilidade de um ponto de vista, considerando todos os pontos de vista. [...] A multirreferencialidade pode ser entendida como uma pluralidade de olhares dirigidos a uma realidade e uma pluralidade de linguagens para traduzir esta mesma realidade e os olhares dirigidos a ela. [...] (CARAPIÁ, FRÓES, 2001).

Nessa perspectiva, o diálogo entre Arte e Matemática, através da Geometria, é imprescindível para tornar as aulas de Matemática um ambiente de aprendizagem integral, que facilita a formação de cidadãos críticos, criativos, conscientes, competentes, compassivos e comprometidos com o outro e com a sociedade em que vive.

3 METODOLOGIA

A Matemática, quando a compreendemos bem, possui não somente a verdade, mas também a suprema beleza.

BERTRAND RUSSEL

3.1 RELATO DE EXPERIÊNCIA

- **Matemática e Arte: As Espirais e a Teoria do Design Inteligente**

Nessa atividade, o objetivo era relacionar os conhecimentos matemáticos das espirais com a Arte através de suas formas, cores e da percepção destes contextos no cotidiano e na natureza. Nesta perspectiva, a Arte e Matemática uniram-se para trabalhar o Teorema de Pitágoras, a Proporção Áurea e Número de Ouro culminando com a construção das espirais Pitagórica e Logarítmica. Para contextualizar foi também utilizada a concepção da Teoria do Design Inteligente.

Os alunos desenvolveram, inicialmente, a atividade, retomando o teorema de Pitágoras e em seguida construíram a espiral pitagórica através da construção de sucessivos triângulos retângulos. A arte final ficou por conta da criatividade na escolha da escala cromática de cores. Na segunda etapa da atividade, tivemos uma conversa sobre o período do Renascimento, homem que eram polímatas, como Leonardo da Vinci, falamos sobre a criação de coelhos de Fibonacci, dialogamos sobre o criador (Teoria do Designe Inteligente). Depois disso, foram exibidos os vídeos “O Número de Ouro: a mágica por detrás do belo” (MOBILE, 2012) e “Assinatura de Deus – Sequência de Fibonacci” (ENEAS, 2013), em que eles puderam contemplar a natureza e reconhecer a espiral logarítmica na fauna, na flora, nas galáxias, no corpo humano etc.

4 CRONOGRAMA

- **Matemática e Arte: As Espirais e a Teoria do Design Inteligente**

PERÍODO:

- ✓ 05/02/2018 a 28/03/2018

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

- ✓ Escola: Colégio Antônio Vieira
- ✓ Professoras: Livia Junqueira Ayres de Oliveira e Ella Araújo
- ✓ Disciplina: Arte e Matemática
- ✓ Série: 9º ano

TEMA: Espiral

- ✓ Na Matemática, espiral é uma curva plana originada do retângulo de ouro. Essa curva é encontrada em muitas espécies da fauna e da flora na natureza e nos movimentos do universo.
- ✓ Na Arte, as espirais representam importante forma simbolismo de várias culturas e são fontes de inspiração para diversos artistas, dos grafismos etnográficos até arte moderna e contemporânea.

CONTEÚDO:

- ✓ Proporção de ouro e Retângulo de ouro;
- ✓ Dos grafismos etnográficos arte moderna e contemporânea.
- ✓ O Renascimento: Leonardo da Vinci, o Homem Vitruviano e a Mona Lisa; o senso estético, a harmonia e proporção.
- ✓ A perfeição da natureza justificando a existência de um Criador.

OBJETIVOS:

✓ GERAIS:

- Proporcionar aos alunos uma incrível “viagem” em que eles conheçam como escritores, filósofos, cientistas e matemáticos contemplaram o mundo e a sociedade que o cercavam, buscando entendê-los. E essa busca os inspirava a produzir obras, que retratavam o resultado desse entendimento, sejam elas uma pintura, uma composição, uma escultura etc. ... Nessa “viagem”, o aluno é convidado, naturalmente, a entender a sua existência e o seu papel como agente transformador da sociedade em que vive.
- Valorizar a expressão singular do aluno, desenvolvendo sua percepção visual e imaginação criadora, ampliando seu repertório e construção de imagem por meio das leituras de mundo e das imagens da Arte, para que ele se sinta como indivíduo integrante de uma cultura.

✓ ESPECÍFICOS:

- Desenvolver a percepção visual do mundo através da Matemática e da Arte, ampliando seu repertório gráfico e visual, contribuindo para a construção de um olhar crítico no exercício de sua cidadania.
- Expressar-se por meio da Arte, manifestando seus desejos, expressando seus sentimentos a fim de se conhecer, relacionar-se e crescer dentro de um contexto que o antecede e norteie sua conduta.

METODOLOGIA DA AÇÃO PEDAGÓGICA:

- ✓ Exposição dialogada sobre o Renascimento, o retângulo de ouro, a proporção divina relacionando com a natureza a Criação (aula integrada de Matemática a Arte).
- ✓ Exibição dos Vídeos: (aula integrada de Matemática a Arte).
 - O número de Ouro: A mágica por detrás do belo (MÓBILE, 2012).
 - Assinatura de Deus – Sequência de Fibonacci (ENEAS, 2013).
- ✓ Exposição dialogada sobre as diferentes conexões existentes entre as espirais na natureza, as ideias do Renascimento, Leonardo da Vinci e o homem Vitruviano e a Mona Lisa. Ain-

da nessa etapa, convidamos o aluno a fazer reflexões sobre sua existência e o seu papel como agente transformador da sociedade em que vive.

- ✓ Atividade: Construção Técnica das Espirais (aula integrada de Matemática a Arte).
- ✓ Partilha das produções dos alunos.
- ✓ Partilha opcional do relato pessoal com a turma (aula integrada de Matemática e Arte).

RECURSOS DIDÁTICOS:

- ✓ Quadro e piloto, computador, data show, vídeos e imagens, papel canson, instrumentos de desenho, canetas hidrográficas coloridas, lápis de cor, régua, esquadro, compasso, lápis e borracha.

AVALIAÇÃO

- ✓ Critérios de avaliação da atividade:
 - Construção das formas respeitando os processos de construção e suas proporções;
 - Desenvolvimento da percepção e da criatividade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Responder a perguntas não respondo. Perguntas impossíveis não pergunto. Só do que sei de mim aos outros conto: de mim, atravessada pelo mundo

CECÍLIA MEIRELLES

Neste trabalho compartilhei preocupações em relação ao ensino da Matemática e socializei experiências de atividades interdisciplinares de Arte e Geometria. Através deste fazer, os conteúdos que antes eram trabalhados de maneira dicotomizada do mundo real passaram a fazer algum sentido para os educandos. À medida que as atividades eram desenvolvidas, a postura deles em relação à sala de aula, mudava. Antes o interesse era menor, a conversa era generalizada e o pedido de silêncio era constante, desgastando a nossa relação. Os alunos que tinham dificuldade em Matemática e geralmente ficavam “invisíveis” puderam, durante a atividade, mostrar outras habilidades, como a sensibilidade para as artes, e muitas vezes assumiram um protagonismo que os empoderaram frente a outros colegas, melhorando a autoestima. Essa maneira de trabalhar mostrou que as possibilidades são muitas. Essas atividades apontaram caminhos para a construção de uma “Matemática” que faça sentido e dê sabor à vida dos educandos produzindo aprendizagem significativa e educação libertadora. Espero ter incentivado colegas a buscarem, no seu fazer diário, uma “Matemática” que facilite e dê acesso a um conhecimento matemático que, segundo Freire (2005), foi e é construído socialmente e historicamente. Pois não faz sentido



estar no mundo sem fazer história, sem por ela ser feito, sem fazer cultura, sem ‘tratar’ sua própria presença no mundo, sem sonhar, sem cantar, sem musicar, sem pintar, sem cuidar da terra, das águas, sem usar as mãos, sem esculpir, sem filosofar, sem pontos de vista sobre o mundo, sem fazer ciência, ou teologia, sem assombro em face do mistério, sem aprender, sem ensinar, sem ideias de formação, sem politizar... (FREIRE, 2005, p. 58).

Dito isso, ousou dizer que a Matemática, pelo viés da Arte, promove a democratização de saberes, auxilia o educando e o educador a pensarem “fora da caixa” tornando-nos críticos da realidade presente e como consequência, não só a Matemática se “humaniza”, mas eu me “humanizo”, os alunos se “humanizam” e assim seguimos rumo a um mundo melhor.

REFERÊNCIAS

- ANTONIO, A. G., et al. **Projeto Educativo Comum (PEC)**. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2016.
- BARBOSA, A. M. **A imagem no ensino da arte: anos oitenta e novos tempos**. São Paulo: Perspetiva; Porto Alegre: Fundação IOCHPE, 1991.
- BONDIA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**. n. 19. Jan./Fev./Mar./Abr. 2002.
- CARAPIÁ, N. F.; FRÓES, T. B. Transdisciplinaridade, Multirreferencialidade e Currículo. **Revista da FACED**, nº 05, 2001.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 13ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 1998.
- ENEAS, S. **Assinatura de Deus – Sequência de Fibonacci**. [Vídeo do Youtube]. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=lnb2Um4xuDM>>. Publicado em 31 out. 2013. Acessado em 3 abr. 2018.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia – saberes necessários à prática educativa**. 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- MÓBILE Iniciação Científica. **O Número de Ouro: A mágica por detrás do belo**. [Vídeo do Youtube]. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=XM-o0HsjkV8>>. Publicado em 5 de set de 2012. Acesso em 3 abr. 2018.
- NETO, J. T. **Mochila existenciais e insurgências curriculares: etnocurrículos instituindo interações em cenários das pedagogias culturais do tempo presente**. [Tese de Doutorado]. Salvador: UFBA. 2014.
- TERRADAS, R. D. A importância da interdisciplinaridade na educação matemática. **Revista da Faculdade de Educação**. Ano IX nº 16. Mato Grosso: UNEMAT. Jul./Dez. 2011. Disponível em <http://www2.unemat.br/revistafaed/content/vol/vol_16/artigo_16/95_114.pdf>. Acesso em 3 abr. 2018.

ANEXO A – Criando laços entre a razão e a sensibilidade

	Colégio Antônio Vieira		Rede Jesuíta de Educação
Aluno(a): _____		Nº: _____ Turma: _____	
Departamento: Arte e Matemática		Ano: 9º	Data: ____/____/____
Professores(as): Lívia J. Ayres		Unidade: I	ENSINO FUNDAMENTAL

Arte e Matemática

Criando laços entre a razão e a sensibilidade

As pirâmides egípcias, o Parthenon grego, o Coliseu romano e a Mona Lisa, de Leonardo da Vinci, o que essas representações artísticas têm em comum? E os mosaicos árabes, formados a partir de uma figura simples que, repetida simetricamente, cria padrões de incrível beleza. Todos esses exemplos mostram que arte e matemática sempre estiveram ligadas. A interação entre essas duas áreas, aparentemente diferentes, é capaz de criar pontes entre razão e sensibilidade.

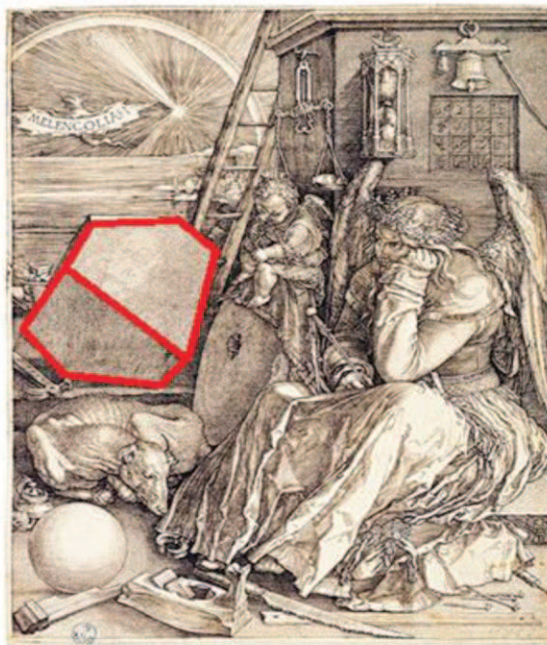
A busca da razão

Todo produto artístico emerge da história, isto é, de um contexto social, filosófico, político, religioso e cultural.

O Renascimento foi marcado pelo racionalismo, que se traduziu na adoção de métodos experimentais e de observação da natureza.

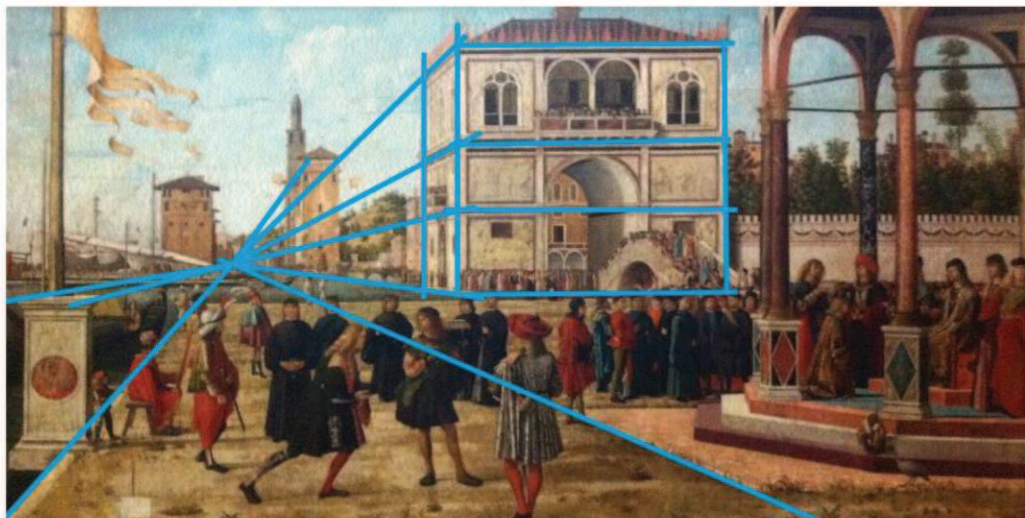
Observamos na obra "Melancolia", do pintor alemão Albert Durer, elementos geométricos (poliedros e esferas) e elementos aritméticos (quadro mágico de quatro células).

Durer desejava fazer da sua pintura uma arte fundamentada na geometria.



"Melancolia", do pintor alemão Albert Durer.

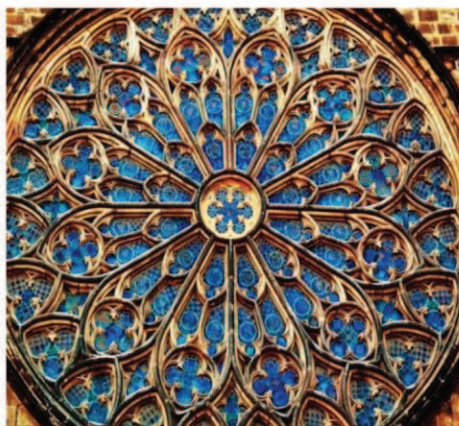
O mundo em três dimensões



*O retorno do embaixador** (1495 – 1500), do pintor italiano Vittore Carpaccio (1460 – 1526). Gallerie dell'Accademia, Veneza/Reprodução

Antes do Renascimento, gravuras e pinturas eram bidimensionais. Na Renascença os artistas dominaram a técnica de projetar em uma tela plana figuras e ambientes em três dimensões, nascia a perspectiva, um expediente geométrico que reproduzia a realidade, mostrando objetos no espaço com comprimento, largura e profundidade. A perspectiva permite captar os fatos visuais e estabilizá-los, transformando o ponto fixo de um observador para o qual o mundo todo converge.

Estabelecendo relações e significados



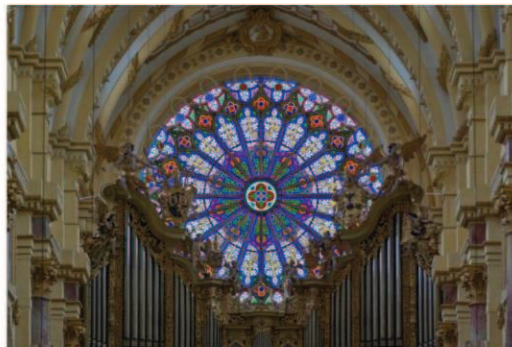
As Rosáceas da Era Gótica estão entre os maiores desenvolvimentos da mente criativa europeia, exemplificam o esplendor do espírito percebido pelos arquitetos medievais. Elaborados trabalhos manuais que representam um conceito sagrado da integralidade. Usado como uma janela de vidro colorido (vítal) em forma circular, transmitem, através da luz e da cor, espiritualidade e ascensão ao que é sagrado.

Para os Matemáticos, a rosácea, assim como a mandala, são figuras simétricas que se obtêm por rotação de um motivo em torno de um ponto e são feitas no sentido radial.

Construindo saberes



Fachada da Catedral de Notre-Dame, Paris.





Rosácea vista do interior da igreja de Kloster Ebrach em Ebrach, Alemanha.


Nos séculos XII e XIII, a partir do norte da França, difundiu-se a arquitetura gótica, um tipo de na construção para edifícios sagrados, suas principais características foram o impulso vertical e a luminosidade.

As catedrais góticas, que ainda hoje suscitam admiração, mostravam uma síntese da fé e da arte harmoniosamente expressas através da linguagem universal e fascinante da beleza.

ANEXO B – Espirais

 Colégio Antônio Vieira		 Rede Jesuíta de Educação	
Aluno(a): _____		Nº: _____ Turma: _____	
Departamento: Arte e Matemática		Ano: 9º Data: ___/___/2018	
Professores(as): Carmem, Ella, Livia Ayres e Livia Cardoso		Unidade: I ENSINO FUNDAMENTAL	

ESPIRAIS



Valor: 5,0



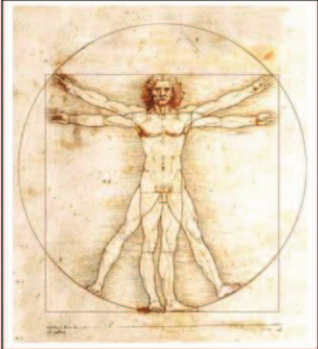
Nota: _____

Critérios de avaliação:

Itens cujos objetivos não foram alcançados de forma parcial ou integral

Traçado geométrico	<input type="checkbox"/>
Desenvolvimento da ideia	<input type="checkbox"/>
Arte final	<input type="checkbox"/>
Organização	<input type="checkbox"/>
Pontualidade	<input type="checkbox"/>

3B - AMAP92002103_Rd - 03/04/18 1

 Colégio Antônio Vieira	 Rede Jesuíta de Educação
<h3>A Proporção Áurea, a Sequência de Fibonacci e o Número de Ouro.</h3>	
 	<p>Provavelmente você já escutou alguns desses termos ao longo de sua vida, talvez por ser um tema tão rico e tão misterioso, atrai tanta atenção.</p> <p>Tudo começou com Leonardo Fibonacci, que foi o primeiro a entender que na sua criação de coelhos aparecia uma curiosa sucessão de números. Definindo os dois primeiros números da sequência como 0 e 1, os números seguintes eram obtidos por meio da soma dos seus dois antecessores, portanto, os números são:</p> <p>0,1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144,233,377... Dessa sequência, ao se dividir qualquer número pelo anterior, extrai-se a razão que é uma constante transcendental conhecido como <i>número de ouro</i>.</p> <p>Este número foi utilizado por pintores da Renascença em grande parte de suas obras. Um dos artistas mais conhecidos do Renascimento, foi sem dúvida Leonardo da Vinci, um dos grandes polímatas (polímata é como se denomina uma pessoa cujo conhecimento não está restrito a uma única área) da humanidade, destacando-se como cientista, matemático, engenheiro, inventor, anatomista, pintor, escultor, arquiteto, botânico, poeta e músico. Muitas vezes foi descrito como o modelo do homem durante, pois sua curiosidade insaciável estava equilibrada com sua capacidade de invenção. Além de se tornar um dos pintores mais conhecidos e admirados até hoje, também é considerado a pessoa dotada de mais talentos diversificados que já viveu.</p> <p>Pode-se destacar da obra de Leonardo da Vinci a centralidade do homem como objeto principal de seu trabalho. O antropocentrismo, que tem o homem como centro do universo, é uma das características do Renascimento, contrapondo-se à arte do período medieval, cujo centro era Deus e a arte retratando a religiosidade.</p>

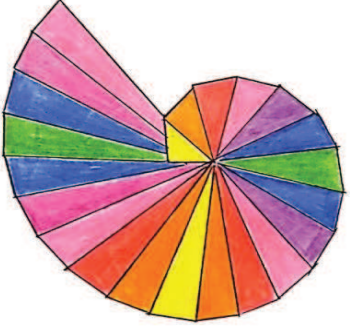
3B - AMAP92002103_Rd - 03/04/18 2

Espiral Pitagórica

Questão 01
Espiral Pitagórica

24

C



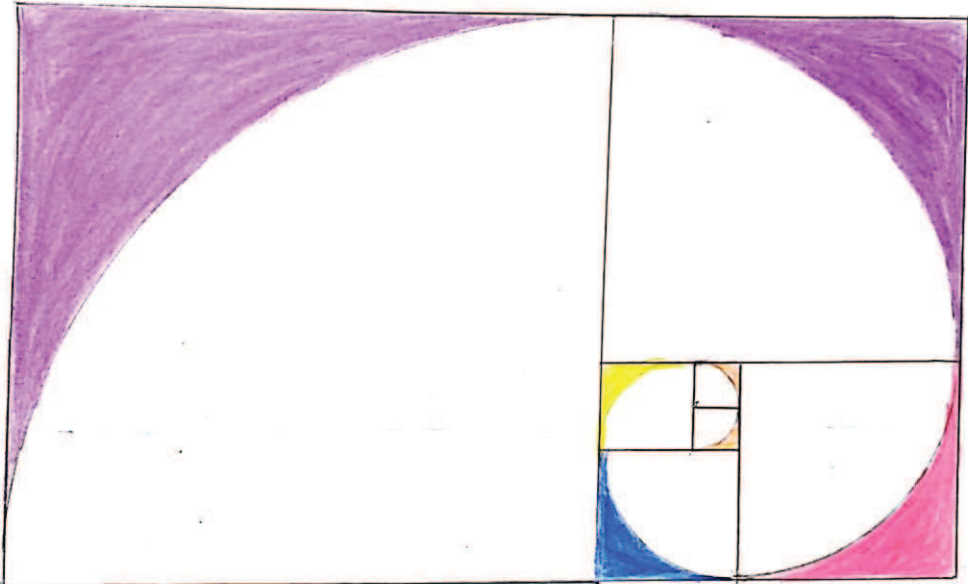
3

PAT - DM9AT17317P_R4 - 18/03/17

Espiral Logarítmica

Questão 02
Espiral Logarítmica

7/8



5

PAT - DM9AT17317P_R4 - 18/03/17

Fonte: Acervo da autora.