



**UNILAB**

**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-  
BRASILEIRA – UNILAB**

**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO – PROGRAD**

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA – ICEN**

**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA – CNeM**

**KARINA SILVA DE ANDRADE**

**O ENSINO DE GEOMETRIA ATRAVÉS DA ARTE: UMA APLICAÇÃO NO  
ENSINO MÉDIO**

**ACARAPE – CEARÁ  
2018**

KARINA SILVA DE ANDRADE

**O ENSINO DE GEOMETRIA ATRAVÉS DA ARTE: UMA APLICAÇÃO NO  
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza e Matemática.

ACARAPE – CEARÁ  
2018

KARINA SILVA DE ANDRADE

**O ENSINO DE GEOMETRIA ATRAVÉS DA ARTE: UMA APLICAÇÃO NO  
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. João Philipe Macedo Braga.  
Co-orientadora: Prof. Dra. Sinara Mota Neves de Almeida

Aprovada em: 24/10/2018

BANCA EXAMINADORA

*Ph. J. M. B.*

Professor Dr. João Philipe Macedo Braga – Orientador

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

*Sinara Mota Neves de Almeida*

Professora Dra. Sinara Mota Neves de Almeida - Co-orientadora

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

*Kelma Gomes de Melo*

Professora Kelma Gomes de Melo

Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Sistema de Bibliotecas da UNILAB  
Catalogação de Publicação na Fonte.

---

Andrade, Karina Silva de.

A565e

O Ensino de geometria através da arte: uma aplicação no ensino médio / Karina Silva de Andrade. - Acarape, 2018.  
74f: il.

Monografia - Curso de Licenciatura Ciências da Natureza e Matemática, Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018.

Orientador: Prof. Dr. João Philipe Macedo Braga.

1. Geometria - Ensino e Estudo. 2. Matemática - Ensino e Aprendizagem. 3. Arte. 4. Interdisciplinaridade. I. Título

CE/UF/BSP

CDD 510.7

---

*Dedico este trabalho a minha irmã,  
Camila Andrade, por ter sido peça  
fundamental para a construção deste  
trabalho.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por não ter deixado eu desistir nos momentos de aflição e angústia que vivenciei durante minha formação.

Agradeço aos meus pais, Dalva e Jessé por sempre acreditar que eu era capaz de conquistar meus objetivos.

Aos meus irmãos Camila, Joab, Tamires e Jonatas, que tanto me incentivaram a continuar, mesmo quando a vontade era de desistir.

Sou grata a minha amiga Cecília, que sempre esteve junto a mim durante esta jornada, me dando apoio e coragem para enfrentar todas as adversidades encontradas.

Aos meus colegas Rodolfo e Ricardo, que sempre me ajudaram a superar as dificuldades encontradas em algumas disciplinas, não me deixando abater em nenhum momento.

A Kelma, que sempre acreditou que a execução deste trabalho era possível.

Ao Philipe, que me orientou e me incentivou na construção deste trabalho, sempre confiando na minha capacidade de concluí-lo.

A Sinara, que cordialmente aceitou fazer parte desta empreitada, manifestando sua valiosa opinião.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse chegar até aqui.

*“[...] quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (PAULO FREIRE, 1996, p.23).*

## RESUMO

A Matemática é considerada umas das disciplinas mais difíceis de ser compreendida, apesar de sabermos que ela é essencial para o pleno desenvolvimento humano. O professor detém um papel fundamental para a superação deste quadro, visto que ele pode aderir a metodologias de ensino mais diversificadas que levem em consideração a Interdisciplinaridade como meio de se alcançar uma aprendizagem significativa. Nesta perspectiva, se desenvolveu e aplicou-se o projeto “MateArte”, se pautando em um Ensino Ativo de cunho Interdisciplinar entre Geometria e Arte. O projeto aliou Geometria e Arte, por meio de uma atividade de grupo, no qual cinco temas artísticos foram denotados para que estes discentes construíssem uma apresentação acerca da interligação entre eles. Este trabalho se encaminhou por meio de uma Pesquisa Participante, com uma abordagem qualitativa através da análise de entrevista estruturada – questionário. Diante disso, concluímos que os alunos aprovam metodologias de cunho interdisciplinar e consideram ter melhores rendimentos diante de tal forma de ensino, visto que se sentem mais motivados e instigados a conectar os assuntos vistos em sala de aula com o cotidiano, aderindo a uma aprendizagem mais eficiente, sendo esta pautada na significação dos conteúdos.

**Palavras-chave:** Ensino. Matemática. Geometria. Arte. Interdisciplinaridade.

## ABSTRACT

Mathematics is one of the most difficult disciplines to understand, although it is essential for full human development. The teacher holds a key role in overcoming this framework, since he can adhere to one of the most diverse teaching methodologies that most students. In this perspective, he developed and applied the "MateArte" project, becoming a teaching in the Interdisciplinary Active between Geometry and Art. The project was Geometry and Art, through a group activity, in which the subjects were characterized by these students constructing a presentation on the interconnection between them. This work is addressed through a Participatory Research, with a qualitative approach through the. He concludes that the students have methodologies of an interdisciplinary nature and their best occurrences at the same time as they present a form of daily classroom, adhering to a greater efficient learning, being this based on the meaning of the contents.

**Key-words:** Teaching. Mathematics. Geometry. Art. Interdisciplinarity.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Desenho de um cervo.....	42
Figura 2: Desenho rosto de uma mulher.....	42
Figura 3: Desenho rosto de um leão.....	43
Figura 4: Desenho lobo.....	43
Figura 5: Desenho urso polar.....	43
Figura 6: Projeção cervo em tela.....	43
Figura 7: Planificação maquete.....	45
Figura 8: Apresentação maquete.....	46
Figura 9: Exposição Arte no mundo da moda.....	47
Figura 10: Demonstração maquiagem.....	48

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Sexo dos entrevistados .....	32
Gráfico 2. Idade dos alunos .....	33
Gráfico 3. Relação de clareza com o conteúdo abordado.....	57
Gráfico 4. Identificação com contexto do trabalho. ....	63

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>CE</b>	Ceará
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PIBID</b>	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
<b>UNILAB</b>	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2. ENSINO DE MATEMÁTICA: DESAFIOS À DOCÊNCIA POR UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR.....	17
2.1 PAPEL DO PROFESSOR, METODOLOGIAS E DIFICULDADES NO ENSINO DE MATEMÁTICA .....	17
2.2 A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR.....	20
2.3 A ARTE COMO FORMA DE INTEGRAÇÃO INTERDISCIPLINAR.....	23
2.4 ARTE E GEOMETRIA .....	26
2.5. UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A APRENDIZAGEM ATIVA .....	28
3. METODOLOGIA .....	32
4. MATEARTE: EXECUÇÃO DO PROJETO .....	37
4.1. GRUPO 1: A GEOMETRIA E A FOTOGRAFIA.....	41
4.2. GRUPO 2: A GEOMETRIA E O DESENHO/PINTURA.....	41
4.3. GRUPO 3: A GEOMETRIA E A ARQUITETURA:.....	44
4.4. GRUPO 4: A GEOMETRIA, A MODA E A BELEZA.....	46
4.5. GRUPO 5: VÍDEO EDUCATIVO SOBRE A PRESENÇA DA GEOMETRIA NO COTIDIANO. ....	49
5. ANÁLISE DE RESULTADOS .....	52
6. CONCLUSÃO .....	65
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
APÊNDICE A – ROTEIRO PARA A ENTREVISTA.....	71

## 1. INTRODUÇÃO

A Matemática é uma disciplina fundamental no ensino, mas ainda assim, sua importância é sobrepujada pela sua difícil compreensão. Esta dificuldade de percepção pode ser associada à forma como a disciplina é ministrada, onde por muitas vezes o professor traz uma Matemática totalmente desestimulante, em outras palavras, sem “carisma”, não aguçando o interesse de seu estudo por parte dos alunos. Diante disso, esta matéria é encarada como uma ciência bastante abstrata, de cálculos frios, onde não há emoção, tendo uma aplicabilidade no cotidiano relativamente baixa.

Esta é a descrição da Matemática para muitos alunos. O que vejo, porém, como estudante de licenciatura em Matemática e possível educadora desta disciplina, é que esta é uma concepção deturpada do que realmente é esta matéria. Vejo também, que nosso papel como educador é pensar em formas de desmistificar este conceito pré-estabelecido pela maioria de nossos alunos, podendo utilizar novas metodologias de ensino que valorizem a Matemática, tornando-a interessante, envolvente e com ligação estrita com o cotidiano.

Diante de tal situação, senti o desejo de investigar estratégias para romper este paradigma, investigando como os alunos se comportam com a utilização de uma metodologia diferente da tradicional, onde ele estará no centro do processo educativo, produzindo seu próprio trabalho e aprendendo durante todas as fases da elaboração desta atividade autônoma.

Sou acadêmica em Matemática e sei como este campo educacional é provido de dificuldades. Para alunos do Ensino Médio esta perspectiva se torna ainda mais complicada, pois o cotidiano influencia de maneira bastante ampla no aprendizado de tais discentes. Todavia, vejo que pesquisar formas de motivar e incentivar é um dos mecanismos para mudar o quadro de monotonia encontrado nas aulas, visto que atividades que motivam conseguem reter a atenção do aluno e ao mesmo tempo torna-los participativos durante os exercícios propostos no ambiente escolar.

Também participei do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, onde tive a oportunidade de me aproximar da escola, dos alunos e viver a realidade do professor. Durante o tempo que estive engajada neste projeto estive sob a supervisão de uma professora que mudou totalmente minha visão para com a profissão docente. Ver uma mulher tão determinada, com tanto domínio de sala de aula, com uma didática tão excepcional fez com eu ambicionasse qualidades semelhantes e tentasse me superar mais a cada dia para ser uma profissional como ela. Esta fase em minha vida, abriu-me o meu olhar para uma fixa ideia de que um dia eu queria fazer parte de todo deste ambiente educativo, mesmo que muitos relassem

que esta tarefa não é fácil e muito menos, reflete resultados proporcionais aos esforços dos professores.

Acredito como futura docente, que esta visão pessimista é o que de fato influencia no quadro em que estamos inseridos, limitando as possibilidades de crescimento pessoal dentro da profissão e desmotivando os profissionais na hora de buscar formas diferenciadas de ministrar aula. Sabemos que ser professor não é algo trivial, mas que pode ser subjugado pela determinação, objetividade e a vontade de fazer a diferença na vida de muitas crianças e jovens, pois ensinar é uma arte e esta arte propõe infinitos caminhos para chegar no objetivo desejado, que é a real aprendizagem dos alunos de ensino básico. Diante disso, vendo como os alunos lidam com a Matemática, resolvi pesquisar formas de anular conceitos negativos aderidos a esta disciplina.

Essas novas formas metodológicas podem ser obtidas por meio da interdisciplinaridade e da observação dos gostos e talentos de nossos alunos, e foi pensando em um condensado das estratégias ditas acima que surgiu o Projeto “MateArte”, que como o próprio nome sugere, aglutina elementos da matemática com o uso de expressões artísticas.

O embrião do projeto surgiu durante uma observação de sala, de uma turma do 2º ano do Ensino Médio, em aulas sobre Geometria Espacial. Ao observar aquela turma, percebi que muitos alunos não tinham atração pela Matemática, porém, transpareciam gostos e talentos em outras áreas que poderiam ser exploradas e usadas com o intuito de produzir um conhecimento Matemático. Como exemplo, vi um aluno com uma grande habilidade para o desenho, que ao invés de fazer os exercícios propostos na aula, desenhava em seu caderno. A pergunta que veio a minha mente: Ele não poderia está aprendendo Matemática ao mesmo tempo em que desenha? Com isto, veio a ideia de ligar gostos artísticos aos estudos de Matemática, como uma forma a abrir espaço para o interesse em aprender e ao mesmo tempo interligar está disciplina a arte, sendo, portanto, uma forma de interdisciplinaridade.

Segundo os PCN<sup>1</sup> (1998), a interdisciplinaridade, por ser contextualizada, pode promover diversas conexões entre muitos conceitos matemáticos, assim como se interligar com variadas formas de pensamento matemático. Além disso, podemos notar uma forte relevância cultural do tema, quanto no que diz respeito a suas aplicações, também podendo ser exposta sua forte fonte histórica e importância no desenvolvimento da ciência.

Essa experiência, citada anteriormente, fez-me entender a importância de utilizar diferentes ferramentas de ensino para enriquecer o andamento das aulas e que as diferentes

---

<sup>1</sup> Parâmetros Curriculares Nacionais

formas metodológicas tornam os conteúdos mais dinâmicos e interativos, visto que o corpo discente da escola, almeja que o professor consiga deter sua atenção de modo não enfadonho, tornando o momento em sala de aula mais interessante.

Assim, por meio da junção desses elementos, têm-se o Projeto “MateArte”, destinado ao estudo da Geometria em turmas do 2º ano do Ensino Médio, consistindo na junção do estudo da matemática com a arte, se aliando a diferentes objetos educacionais em sala de aula, por meio de atividades práticas que usem variadas formas de expressão artística.

O Projeto “MateArte” visa despertar no aluno o desejo de aprender matemática ao ser instigado a realizar atividades que mesclam conhecimentos matemáticos a gostos artísticos como desenho, fotografia, confecções de maquetes, demonstrações de moda e beleza e elaboração de vídeos criativos.

Cabe também ressaltar que a realização deste projeto só foi possível graças ao esforço e dedicação da professora da turma pesquisada. Ela se engajou totalmente na execução do projeto e sem ela, toda essa atividade não teria sido aplicada de maneira satisfatória, pois é consciente que propor um projeto que modifica o curso das aulas exige do professor uma maior energia para conclusão das atividades.

Nesta perspectiva, tendo em vista a criação e aplicação do projeto, surgiu a seguinte pergunta norteadora: Como os alunos lidam com a perspectiva de um Ensino Ativo e Interdisciplinar entre Geometria e Arte?

Diante de tal questionamento, tem-se como objetivo geral, interpretar conceitos Matemáticos utilizando a Interdisciplinaridade entre Geometria e Arte, de forma a aliar talentos artísticos com a teoria geométrica para produzir um conhecimento mais sólido e significativo, e ao mesmo tempo quebrar paradigmas de que a Matemática não pode ser uma disciplina interessante.

Além disso, objetivos específicos foram definidos, sendo eles: Aliar o ensino de Geometria a Arte, de forma interdisciplinar, despertando o interesse dos alunos em aprender Geometria de forma contextualizada e lúdica; proporcionar a aprendizagem significativa por meio da elaboração e construção de trabalhos artísticos - desenhos, maquetes, vídeos, fotografias, cortes de cabelo e maquiagens - que usem a geometria como base de sua concepção.

Estes trabalhos são formas de incentivar a aprendizagem significativa, visto que, quando o aluno é desafiado a construir modelos didáticos ativamente, este tende a pensar e repensar a atividade, realizando ligações com a realidade e criando formas de expressão bastante ricas para consolidação do ser social. Sendo assim, construir atividades de cunho

Interdisciplinar é uma peça chave para consolidação do conhecimento e superação do quadro educacional defasado.

O trajeto metodológico, em virtude da subjetividade do desígnio investigado, foi consolidado por meio de uma abordagem qualitativa aliada a uma pesquisa participante. Entender que dentro de uma escola, o pesquisador deve se engajar nas suas propostas e colaborar de forma positiva no cenário educativo foi um de nossos focos.

Além disso, tendo em vista uma abordagem qualitativa, após a execução do projeto foram aplicadas entrevistas estruturadas para coleta de percepções acerca da atividade. Sabemos que o leque de informações com o uso de roteiros é bastante extenso, pois tem-se que considerar a subjetividade de cada indivíduo entrevistado. Deste modo, Martins (2004, p. 292) reforça que “A variedade de material obtido qualitativamente exige do pesquisador uma capacidade integrativa e analítica que, por sua vez, depende do desenvolvimento de uma capacidade criadora e intuitiva”, denotando a tamanha responsabilidade do pesquisador em lidar com tais interpretações.

Dessa forma, a indução é a ferramenta mais consistente que o pesquisador terá durante a execução de seu trabalho. Neves (2015, p. 19) define que [...] “pesquisar qualitativamente é não abrir mão da observação, análise, descrição e compreensão do fenômeno a fim de entender seu significado”, instruindo que analisar qualitativamente requer uma análise bastante concisa do objeto de estudo.

O *locus* de pesquisa foi a Escola de Ensino Médio Doutor Brunilo Jacó, localizada em Redenção – Ce. A turma selecionada foi uma de segundo ano, sendo composta por um total de 38 discentes.

Além da introdução e conclusão, este trabalho se divide em três partes. O capítulo 2 faz referência a dificuldade do ensino matemático e como o professor pode se desdobrar para a superação deste quadro. Também são citadas possíveis metodologias para facilitação do ensino, bem como o uso interdisciplinar para o alcance de uma aprendizagem significativa, trazendo sua definição e algumas de suas perspectivas. Neste capítulo também é realizado um relato a respeito dos conceitos de Interdisciplinaridade, Arte e Geometria, de forma a interligá-las, estreitando o pensamento fragmentado que estas duas disciplinas atestam no cenário educacional. Como parte final, é transcrito um breve histórico a respeito da metodologia de Ensino Ativo, mostrando como este método se faz importante para este século.

O capítulo 3 trata-se da metodologia abordada no trabalho, onde realiza-se um detalhamento acerca da execução do projeto e de como os dados foram obtidos e analisados, além de citar a importância do uso da abordagem qualitativa, das entrevistas estruturadas e como a pesquisa participante funciona dentro deste quadro.

Por fim, o capítulo 4 promove uma descrição acerca das apresentações de cada grupo do projeto, relatando o que cada equipe trouxe para exposição e se conseguiram realizar a conexão entre a Geometria e o tema artístico dado. Também é feita uma análise da entrevista aplicada, pontuando informações importantes e conferindo percepções de como os alunos veem uma forma de ensino diversificado na disciplina de Matemática.

## **2. ENSINO DE MATEMÁTICA: DESAFIOS À DOCÊNCIA POR UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR.**

Neste capítulo, realiza-se uma pequena discussão a respeito da dificuldade do ensino de matemática, o papel do professor como peça fundamental para superação deste quadro e as possíveis metodologias que podem facilitar a construção do conhecimento em sala de aula. Também objetiva-se mostrar como a interdisciplinaridade é importante para a significação dos conteúdos.

### **2.1 Papel do Professor, Metodologias e dificuldades no Ensino de Matemática**

Sabemos que a Matemática é uma das disciplinas mais importantes para o desenvolvimento cognitivo das crianças, Lanz (2013, p.131) considera que

Depois da linguagem, a matemática é certamente o instrumento mais poderoso e mais versátil para se moldar a mente da criança, prejudicando-a com um ensino abstrato e bitolado ou desenvolvendo-a por meio de um enfoque vivo e artístico dessa matéria, geralmente vista com pavor pelos alunos.

O autor nos mostra uma perspectiva bastante comum no cenário educacional – o uso da Matemática em um campo de visão totalmente abstrato. Claramente notamos que este não é o melhor método a seguir em aulas desta disciplina, visto que os alunos a tomaram como uma ciência pronta e perfeita demais para seu desenvolvimento cognitivo. Geralmente, antes de estudar o conteúdo proposto pelo professor, o discente já afirma que não conseguirá aprender, pois é muito complicado, realizando um julgamento prévio da disciplina.

O professor precisa encontrar formas metodológicas que inovem as aulas para despertar o interesse dos alunos, trabalhando com atividades que conciliam os interesses dos discentes com os conteúdos ministrados. Isto é uma forma de tornar as aulas atraentes, quebrando os preceitos que envolvem a disciplina, mostrando que a Matemática está presente no nosso cotidiano.

Lyra (2008) argumenta que o professor deve instigar e despertar a curiosidade dos alunos, para que eles possam formar um senso crítico próprio. Para isso, o docente deverá partilhar seu conhecimento, sem desprezar as referências trazidas pelos alunos, criando um ambiente atrativo e favorável para formulação de conhecimento.

Pereira e Cedro (2015) destacam que mesmo na atualidade não é difícil encontrar alunos que realizem indagações a respeito da utilidade de determinados assuntos Matemáticos. Para eles um dos motivos para tal problema, se deve a aulas totalmente monótonas, sem estímulos, ou mesmo, pela falta de habilidade de professores em vincular a matéria estudada com outras áreas do conhecimento.

A busca da significação dos conteúdos é um dos caminhos apontados para a superação deste quadro. Deste modo, há uma grande dificuldade no campo educacional em renovar as práticas de ensino, de forma a mostrar a aplicabilidade do que é estudado. O professor tem um papel fundamental neste quadro, pois ele pode diversificar as aulas com o intuito de transparecer ao aluno uma finalidade real dos assuntos estudados. Nota-se, de acordo com Pereira (2014, p. 75) que

No caso específico da matemática, observamos que os alunos do ensino fundamental e médio, de escolas públicas e mesmo particulares, nutrem uma antipatia e desinteresse flagrantes pela matemática. A maioria alega que o que os desmotiva em relação à matemática é a falta de aplicação prática em suas vidas; alguns pretendem dedicar-se a outras áreas do conhecimento, julgam que não precisarão utilizar conceitos matemáticos, por isso creem que seja perda de tempo estudá-las.

Desta maneira, o Ensino Matemático precisa ser reestruturado de forma a romper a ligação desta disciplina com a monotonia encontrada nas aulas. Para isto, o conceito exclusivamente abstrato atribuído a matéria deve ser destituído, dando espaço para uma visão mais diversificada e contextualizada. Com isto, os alunos poderão enxergar uma nova forma de estudar Matemática, onde não será prioridade decorar fórmulas e definições, mas sim, aprender como construí-las.

Halmenschlager (2001) afirma que o ensino da Matemática oferecido aos alunos ao longo do tempo, nada mais tem sido do que uma simples transmissão de conhecimentos entre professor e aluno, onde por muitas vezes os exemplos utilizados em sala, são irreais e não condizem com o cotidiano desses discentes. Dessa forma, o aluno tem uma visão totalmente deturpada do que realmente a disciplina significa, pois para ele, ela não tem ligação nenhuma com a realidade em que ele está inserido. Ainda, Halmenschlager (2001, p. 14) reforça que

A matemática, na grande maioria das escolas, ainda é concebida como um conjunto de técnicas, um conhecimento pronto e acabado, que é transmitido aos alunos de forma mecânica e acrítica. Em oposição a esta postura tradicional, atualmente há um movimento na área da Educação Matemática, o qual considera que os conhecimentos matemáticos que compõem os programas escolares não são neutros, livre de valores e objetivos e, portanto, podem ser usados para obscurecer realidades sociais ou, ao contrário, para esclarecê-las.

Pereira e Cedro (2015) afirmam que pesquisas apontam que entre todas as disciplinas, a matemática é vista pelos alunos como a mais emblemática e difícil. Com isso, muito se tem debatido a respeito da dificuldade de aprendizagem dos alunos nos níveis fundamental e médio, levando em consideração que os discentes afirmam que esta matéria é ministrada fora de um contexto real, cheia de fórmulas inúteis para decorar, não tendo importância nenhuma para eles.

No entanto, é possível reverter este quadro através de metodologias de ensino voltadas para a Interdisciplinaridade, de forma a ligar os conteúdos de sala de aula, com assuntos do cotidiano dos alunos, mostrando a eles que as abordagens matemáticas não são inúteis, pelo contrário, estão presentes onde eles menos imaginam. Diante disso, podemos enxergar a Matemática de uma forma mais expressiva, onde o aluno consegue atribuir significados a ela, sendo capaz de compreender que o mais importante não é decorar fórmulas, mas sim, entender como aquilo funciona de verdade.

Desta maneira, percebemos que a Matemática não é apenas uma ciência abstrata, mas sim, como todas as outras, é uma expressão crítica da realidade, podendo ser usada para fortalecer valores, ou mesmo, para disfarçá-los. Cabe então ao professor matemático, estar preparado para ministrar esta matéria de forma a demonstrar ao aluno que o mais importante não são os resultados das avaliações, mais sim a consciência crítica de contextualizar aqueles conteúdos com o cotidiano, de forma a não apenas decorar informações para obter uma aprovação. Este tipo de educador deve ter consciência de que dar aula é uma habilidade, e que

somente transferir conhecimento não é a forma mais adequada de educar. Desta maneira, de acordo com Freire (2015, p. 47) tem-se que

É preciso insistir: este saber necessário ao professor – de que ensinar não é transferir conhecimento – não apenas precisa ser apreendido por ele e pelos educandos nas suas razões de ser – ontológica, política, ética, epistemológica, pedagógica -, mas também precisa ser constantemente, vivido.

Pereira (2014) relata que nos dias de hoje, exige-se do professor que ele mostre a aplicabilidade dos conteúdos, explicando que a matemática faz parte do cotidiano e que assim, influencia positivamente a compreensão dos assuntos estudados pelos alunos. Ele também aponta que os cursos de formação de professores, não consegue preparar o professor para a realização desta tarefa. Desta maneira notamos, que em grande parte, os professores não são preparados para enfrentar estes tipos de situações, o que gera deficiências consideráveis no campo educacional.

Com isso, há uma grande dificuldade por parte dos professores em adotar e utilizar práticas educativas diferentes da convencionalmente encontradas nas escolas. No entanto, a busca por aprender a lidar com este tipo de situação e a vontade de ministrar aulas proveitosas deve ser o caminho para superar tal quadro educativo, visando novos processos metodológicos.

## **2.2 A importância da abordagem interdisciplinar**

Definimos Interdisciplinaridade como uma forma de realizar ligações entre pontos comuns de disciplinas antes consideradas distintas. Observamos a importância desta concepção, ao analisarmos o Currículo Escolar, cujos objetivos vão além dos programados em planos de aula, levando em consideração o contexto de imersão dos alunos e a contextualização que se pode realizar a partir desta interação.

Sendo assim, “A interdisciplinaridade pode ser definida como um ponto de cruzamento entre atividades (disciplinares e interdisciplinares) com lógicas diferentes” (LEIS, 2005, p.9). Neste caso, o professor pode realizar associações de conteúdos de uma disciplina com assuntos de outras, criando uma nova perspectiva, onde concepções divergentes podem se unir e criar conceitos mais sólidos e significantes. Dessa forma, trabalhar de forma Interdisciplinar é criar mecanismos para interligar assuntos, criando vínculos entre eles. Com isso, Fazenda (2008, p.17) infere que

Se definirmos interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém se definirmos

interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores.

Deve-se entender que uma visão mais diversificada e integrada dos conteúdos é primordial para a produção de conhecimento pelo aluno. Então, ligar diferentes assuntos é uma estratégia eficaz para agregar significado à Matemática. Pereira (2014, p. 78) relata que

Na escola, as disciplinas são estudadas isoladamente e, em muitos casos, sem que alunos e professores saibam articular o sentido de tais saberes na vida social. Do ponto de vista dos alunos, as disciplinas são assimiladas como tendo uma razão de ser em si mesmas, como conteúdo a serem memorizados e repetidos; para os professores, uma quantidade de conteúdos que devem ser ensinados e repassados, ainda que não se tenha a devida dimensão do que se está realizando, do sentido prático para a vida tanto individual quanto em comunidade.

É importante que o docente trabalhe com a interdisciplinaridade presente no conteúdo Matemático, sendo uma forma de ampliar a área do conhecimento, produzindo novas perspectivas de ensino. Jantsch e Bianchetti (2011, p.36) discute que “A necessidade de interdisciplinaridade na produção do conhecimento funda-se no caráter dialético da realidade social que, é ao mesmo tempo, una e diversa e na natureza intersubjetiva de sua apreensão”.

Desta maneira, podemos pensar que o papel do ser social é de extrema importância para o ensino com interdisciplinaridade, sendo o ponto de partida para uma produção de conhecimento mais dinâmica e realista. Assim, temos que quando delimitamos uma área a ser estudada, não podemos esquecer dos variados pontos que a sustentam, sendo assim, devemos tomar diversas vertentes de investigação, não fragmentando o processo. Desta forma, como destaca os PCN's

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados. (BRASIL, 1999, p. 89).

Trabalhar com formas de ensino integradas é uma maneira de articular os conteúdos do currículo e práticas sociais. Pereira e Cedro (2015) indaga que a interdisciplinaridade é considerada como uma forma de mostrar a matemática como um tipo de linguagem, integrando as duas como uma só. Desta forma cabe ao professor encontrar mecanismos que despertem o

interesse dos alunos pelos conteúdos, de forma a concretizar este processo de ensino de forma coerente, responsável e conjunta. Ainda Pereira e Cedro (2015, p. 11) ressaltam que

[...] deve-se fazer com que o ensino esteja diretamente ligado. Também, ao interesse e a necessidade dos alunos. A reflexão e a busca por estratégias que articulem o conteúdo com ferramentas e temáticas diversas, inclusive as do cotidiano, podem ser de grande valia, tornando o ensino/aprendizagem mais atraente.

É desta maneira que devemos trabalhar com a Matemática, não esquecendo suas origens e ramificações com a realidade. Os alunos tendem a compreender os conteúdos se uma visão interdisciplinar for imposta durante as aulas, e a expressão artística, acaba se tornando uma forma bastante eficaz de visualizar formas matemáticas no dia a dia. Pereira (2014) elenca que o ensino interdisciplinar da Matemática confirma que ela não é uma ciência limitada a si mesma. A organização dos currículos, acaba delimitando fronteiras nas disciplinas, de forma a produzir um conhecimento dissociado e descontextualizado sem aplicação prática.

Pereira (2014, p. 91) resalta ainda que “ cabe aos professores apoiados pelas instituições escolares, colocarem em prática essa busca pela interdisciplinaridade, mesmo que passando pelas etapas anteriores, a multi e a pluridisciplinaridade, ultrapassando as barreiras da inflexibilidade”. Desta forma, encontrar métodos que contextualizam os conteúdos encontrados nos currículos escolares não é uma tarefa fácil, pois esta exige novas visões críticas. Pereira (2014, p. 83) expõe que

A interdisciplinaridade exige o controle coletivo, uma postura crítica perante o mundo fragmentado, uma disposição para agir em grupo e enxergar a partir da visão do outro; requer, pois, uma nova visão de mundo e uma postura diante do coletivo e da crítica.

Sendo assim, é necessário que os professores saibam explorar o potencial dos alunos, que a escola seja um espaço para ampliação de talentos e habilidades e utilize –se dá interdisciplinaridade de modo a ampliar o conhecimento, tornando-o mais sólido e significativo ao interligar os saberes, acabando com a ideia fragmentada e isolada do conhecimento. As habilidades dos alunos são desenvolvidas ao longo de sua jornada escolar, sendo de importância primordial no processo de levantamento de questionamentos críticos. A sociedade necessita de pessoas que saibam interpretar questões, favorecendo a criação de soluções eficientes. Diante disso, considere que

À medida que os alunos avançam na escola, os professores precisam identificar as habilidades processuais individuais que, juntas, formam a compreensão de procedimentos, como, por exemplo, a observação ou a

capacidade de levantar questões e de planejar para proporcionar oportunidades aos alunos as praticarem individualmente nas atividades em que a intenção da aprendizagem esteja explicitamente relacionada à habilidade processual em questão. (WARD; *et al*, 2010, p. 35).

Podemos aproveitar essas habilidades reconhecidas pelo professor para inferir uma nova maneira de engajar o conhecimento com a essência desses alunos. Como forma de aguçar a expressão de ideias, usamos as expressões artísticas, de forma a mesclar a identidade pessoal do aluno com o Ensino Matemático. Pensamos que a medida que o discente tem liberdade de realizar produções levando em conta suas percepções e aderindo um significado pessoal para assuntos antes sem aplicação, torna o momento em sala muito mais proveitoso e harmônico.

Notamos assim, que trabalhar com Interdisciplinaridade não é uma tarefa fácil, pois exige coragem para enfrentar as barreiras que ainda surgem com este tipo de ensino. A Interdisciplinaridade sempre foi um desafio desde sua concepção como metodologia pedagógica, sendo a resistência dos profissionais da Educação o principal empecilho para a concretização de um ensino contextualizado. Sendo assim, cabe aos Professores buscarem formas de aceitar que o ensino não é o mesmo do início do século passado, onde a pedagogia tradicionalista preponderava e impedia estes tipos de ações.

### **2.3 A arte como forma de integração interdisciplinar**

Podemos definir a Arte como um conjunto de formas de expressar a imaginação e o comportamento humano, de maneira a valorizar a essência individual e conjunta do ser. Azevedo Júnior, (2007, p.5) relata que

O mundo da arte é concreto e vivo podendo ser observado, compreendido e apreciado. Através da experiência artística o ser humano desenvolve sua imaginação e criação aprendendo a conviver com seus semelhantes, respeitando as diferenças e sabendo modificar sua realidade. A arte dá e encontra forma e significado como instrumento de vida na busca do entendimento de quem somos, onde estamos e o que fazemos no mundo.

Azevedo Júnior (2007) define ainda, que entre os variados conceitos atribuídos a Arte, podemos resumi-la como uma experiência de conhecimento estético, que expressa ideias e difunde emoções, sendo que estas são idealizadas por meio de objetos artísticos como o desenho, a pintura, a escultura, a arquitetura, e de muitas outras formas, possuindo um valor único e próprio.

Desta forma, observamos que a arte, nada mais é, do que uma forma de expressão humana, que nem sempre segue os padrões da sociedade. Muitas vezes estas expressões tomam formas variadas, necessitando de um olhar bastante atento para que a mensagem imposta pelo

autor seja captada. A linguagem artística pode ser dada de várias maneiras, dentre elas em manifestações de dança, música, artes plásticas, desenho, pintura, construções geométricas, e em inúmeras outras formas. Baumer (2009, p.12) relata que

Expressar-se artisticamente sempre foi uma necessidade humana, desde a pré-história até os dias de hoje. Pelo canto, pela dança, pela música e pela narração de histórias, além das linhas, cores e formas, o ser humano expressou e expressa suas ideias, emoções e sentimentos, produzindo arte. Essa produção artística, inserida nas sociedades, é influenciada diretamente por fatores históricos e sociais e acarreta novas ideias e concepções sobre a estética, a beleza e a própria arte.

Entender que incentivar a criatividade e a produção de materiais que delegam significado a conteúdos escolares é primordial para construção de uma aula inovadora e proveitosa. Os alunos não se sentem à vontade em apenas ser um depósito de conhecimento, em que o professor no quadro branco lhes transfere inúmeros conceitos. Neste caso, conhecido como educação bancária - conceito de Paulo Freire- temos um aluno totalmente passivo a instruções, sem que seu pensamento crítico seja levado em consideração. No entanto, com a instauração de novas tecnologias - celular, por exemplo-, temos que os alunos notam que as aulas podem ser diferentes e dinâmicas, não aceitando mais o método tradicional de ensino. Quando o professor não inova em suas metodologias, estes discentes acabam por se distrair em sala, tornando aquele momento sem aproveitamento.

É preciso tomar o aluno como um ser capaz de formular ideias, e com isso ser autor de sua própria produção de conhecimento. A expressão artística viabiliza este processo, desenvolvendo capacidades de autonomia e criatividade. Fortunato (2013, p. 44) reforça que

[...] as Expressões Artísticas, para além de proporcionar à criança o desenvolvimento de capacidades perceptivas, manipulativas e criativas, promovem a aquisição de outros saberes quando trabalhadas em interdisciplinaridade, de forma transversal ao articularem-se com as diferentes áreas do saber, servindo de motivação na abordagem a novos conteúdos ou consolidação de conhecimentos adquiridos.

Ter o aluno como centro do processo de ensino, de modo a torná-lo útil em sala de aula é uma maneira de tentar tornar o aprendizado dinâmico e produtivo. A partir do momento em que o discente percebe que é capaz de dar significado aos conteúdos estudados, nota-se um interesse especial em estudar aquele assunto.

A Lei de Diretrizes e Bases 9.394/96 garante essa autonomia de ensino. Em seu artigo terceiro ela cita que um dos princípios para da Educação Nacional é a “ liberdade de aprender, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber”. Com isso, nota-se a importância

em diversificar o ensino, tomando o aluno como um ser capaz de ter autonomia para pesquisar e produzir pensamentos próprios que divulguem o conhecimento. Nesta perspectiva

A fundamentação da Educação Matemática deve traduzir a realidade em que os educandos estejam inseridos. A contextualização proposta no desenvolvimento da prática deve apresentar sentidos e significados referentes à realidade domiciliar, ao mercado de trabalho, no dinamismo da própria sociedade a que se pertence. As traduções do comportamento humano aliado a curiosidades sobre a função da Matemática para a vida são fatores motivadores para o processo de ensino e de aprendizagem. (SILVA, 2016, p.32).

Sendo a arte uma forma de expressão de ideias, sentimentos e emoções, ela se torna necessária para que o aluno tenha uma maior aproximação com o mundo, conseguindo assim, interferir no meio à qual está inserido. Temos, portanto, na arte uma importante forma de explorar o potencial cognitivo dos alunos, especialmente no estudo da Geometria, um ramo da Matemática bastante visual e presente em expressões artísticas. O uso integrado dessas formas metodológicas trará acesso a um ensino mais dinâmico, atrativo e significativo, como afirma D'Ambrosio (1986, p.25), “ a adoção de uma forma de ensino mais dinâmica, mais realista e menos formal, mesmo no esquema de disciplinas tradicionais, permitirá atingir objetivos mais adequados à nossa realidade”.

Com isso podemos afirmar a importância de um ensino matemático mais voltado para a realidade, sendo necessário o uso de seus conteúdos interligados com o meio de vida dos alunos. Se torna necessário que o professor demonstre diversas formas de conduzir a matéria de forma prática e coerente com a realidade, e a arte, é sem dúvidas um meio bastante útil neste tipo de método. Nota-se que

Hoje, outros são os enfoques que vêm sendo dados à Educação Matemática, agora não só atenta à importância do conhecimento matemático como ferramenta na solução de problemas imediatos que possam ajudar as pessoas nas suas atividades diárias, como também preocupada com a contribuição para a compreensão do mundo mais amplo em que vivem. (HALMENSCHLAGER, 2001, P.15).

Claramente nota-se a preocupação em formular um ensino mais voltado para a realidade do aluno, onde este possa construir um pensamento crítico capaz de contribuir para a compreensão social e a prática de atividades cotidianas. Sendo assim, novas metodologias devem ser instauradas de forma a concretizar esta nova forma de ensino, onde a interdisciplinaridade antes distante da sala de aula, passa a ser um componente indispensável para a contextualização e significação dos conteúdos.

## 2.4 Arte e geometria

A Arte faz o corpo vibrar e tomando a Matemática como uma fonte de transmissão de emoções, podemos traduzir as operações mentais contidas nos conteúdos em expressões artísticas, Lanz (2013, p.131) fundamenta que “As operações mentais (que nunca deveriam ser apenas mentais) fazem vibrar o corpo etérico; como sempre, tudo o que desenvolve o corpo etérico de forma a salutar é bom; é esse o critério que deve prevalecer no primeiro ensino da matemática”.

Desta maneira devemos tomar como ponto de partida, uma forma de desconstruir esta convicção de que a Matemática não pode ser desenvolvida de maneira diferente ao seu caráter formal. A única expressão corporal que muitos acham que a matemática pode proporcionar é aquela de um rosto com expressão grave, onde o discente permanece por horas com livros e com o caderno tentando desenvolver um problema. No entanto, sabemos que o aluno pode sim obter diversas outras formas de expressão, sendo elas de euforia, ou mesmo de trabalho em grupos, onde possam ser trabalhados o companheirismo e a ética, além da contextualização daqueles problemas, tornando a realidade do mundo bem mais próxima da sala de aula.

No caso do ensino de geometria, notamos que os alunos não conseguem associar a disciplina ao cotidiano, ou seja, não visualizam as figuras geométricas através de suas formas no cotidiano. Nota-se aulas enfadonhas, que não se utilizam de nenhum recurso para se tornarem mais dinâmicas. O ensino de um conteúdo com este deve ser interativo, como os ministrados em séries iniciais de ensino, Lanz (2013, p.133) afirma que “[...] o professor deve partir da vivência das formas e fazer da geometria algo dinâmico. Em vez de teoremas abstratos e demonstrações, o caminho a percorrer pode ser artístico e variado”. Como forma de superar este tipo de Ensino, podemos trabalhar a Geometria com Arte de forma contextualizada, onde os alunos poderão ter a oportunidade de colocar em prática ações que construam o conhecimento de forma mútua e compartilhada.

Imagine uma aula de geometria onde o professor leve uma proposta de ensino diferente, onde ele mostra variadas áreas do cotidiano serem baseadas neste tipo de conteúdo. Podemos citar como um exemplo bem básico o mundo da moda, onde diferentes formatos de corpo e rosto determinam padrões diferentes de vestimenta e maquiagem. Imagine um maquiador que não tem noção de geometria. Provavelmente ele não conseguiria alcançar os objetivos de suas clientes, que geralmente querem disfarçar e, ou, realçar alguma parte de seu rosto. Supondo que este profissional tomasse por objetivo disfarçar um nariz mais achatado usando a maquiagem. Para isso ele usaria uma técnica de sombreamento com retas e triângulos,

como uma forma de criar pontos de luz e sombras, alcançando o objetivo de tornar o nariz mais fino. No entanto esta proposta se tornaria inviável se este profissional não utilizasse como método base, figuras geométricas.

Agora imaginemos uma proposta, onde o professor traga uma exposição fotográfica. Nela, com certeza os alunos poderão identificar diferentes formas da geometria embutidas em cada fotografia, dando total harmonia para a feira expositiva. As formas geométricas sempre foram usadas como base para a criação de arte e isso é facilmente reconhecida no esboço de desenhos e fotografias. É notório que para que o aluno consiga captar toda aquela mensagem de aprendizado, se faz necessário que ele seja motivado e se torne sensível a reconhecer o conteúdo em todas as partes que se fizerem presente. Traduzir desenhos geométricos em fotos, é uma forma bem prática de motivação ao aprendizado, visto que estes discentes passarão a ver aplicabilidade do que estudam. Podemos discutir este contexto afirmando que

Uma poderosa fonte de motivação consiste em o aluno ver significado ou importância das atividades prescritas. Para se entender esse princípio, considere-se que certas atividades aparecem com valor intrínseco para algumas pessoas, ou seja, são percebidas valiosas por gerarem satisfação e, por isso, acarretam o engajamento nelas como um fim em si mesmas. Este é o caso típico da motivação intrínseca e do interesse pessoal. (BORUCHOVITCH, BZUNECK, GUIMARÃES, 2010, p.14)

Então, se o aluno consegue enxergar a importância de um determinado assunto, conseguindo notar suas diferentes formas de demonstração no seu cotidiano, provavelmente seu interesse em estudar aquele tipo de conteúdo será consideravelmente maior. Sendo assim, motivar os alunos com aulas dinâmicas e diferenciadas é uma das formas mais eficazes de conseguir objetivar o ensino. Buruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2010, p.15) ressalta que “Para se conseguir esse objetivo, o conhecimento e o emprego de diversas formas de verbalização ou argumentação possibilitam ao professor atingir um maior número de alunos e de acordo com a necessidade”.

Atingir este maior número de alunos, torna a tarefa do professor ainda mais árdua, se este, não se comprometer em mudar o quadro de ensino tradicional. Sabemos que os alunos de hoje, estão totalmente interligados com a tecnologia e continuar a ministrar aulas presas em livros didáticos, me parece totalmente incoerente. Conseguir diversificar este ensino com propostas que retenham a atenção dos alunos, sem dúvidas é um desafio, no entanto, pode-se

sim, construir uma educação matemática mais emotiva, criativa e envolvente, levando o aluno a desconstruir totalmente julgamentos preliminares antes concebidos.

## **2.5. Um breve histórico sobre a aprendizagem ativa**

Com a globalização, o mundo sofreu transformações notáveis no processo de comunicação, promovendo integração social e aumento nos níveis de consumo de bens e serviços. Esta nova forma de coexistência provocou um incremento considerável no mercado tecnológico, possibilitando a troca de informações em tempo recorde. Assim, de acordo com Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 269),

As transformações sociais, econômicas, políticas, culturais e tecnológicas das últimas décadas têm impactado de forma significativa a vida das pessoas, as relações estabelecidas entre elas, o mundo do trabalho e, por conseguinte, a escola. Esta última talvez seja a que mais tem sido “sacudida”, dada a solidez histórica de sua estrutura.

Um dos campos mais afetados pela globalização é a escola. Anteriormente a este processo, os alunos se contentavam com que era apresentado pelo professor, sem possibilidade de questionamento, já que o discente não tinha acesso a outras fontes de informação. No entanto, com a ascensão da internet, uma nova forma de buscar conhecimento foi instaurada. Aqui, os alunos já têm uma dada autonomia para obter informações e com as redes sociais, a possibilidade de compartilhá-las pelo mundo em tempo real.

Á vista disso, o aluno percebeu que é capaz de atuar no processo educativo como um ser participante. Assim, em contradição ao método tradicional de ensino, surgiu a metodologia de aprendizagem ativa, onde o aluno passa a ter autonomia na construção do conhecimento, sendo estes centrados na realidade em que estão inseridos. Este processo é fundamental para a construção de um processo educativo efetivo, principalmente em uma área Matemática. Pereira (2015, p. 11), cita que

Podem-se encontrar, ainda, muitas pesquisas centradas na busca de novos ou no resgate de velhos métodos que possam contribuir para diminuir as dificuldades dos alunos no processo de aprendizagem matemática, que vem ocorrendo nas últimas décadas. Afinal, não se pode esquecer que o ensino da Matemática deveria ter como objetivo preparar o aluno para que resolva problemas da vida real e desenvolva seu raciocínio lógico-dedutivo, deixando de ser um agente passivo e passando a agente ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Pode-se perceber a preocupação por uma educação em que o aluno fosse um ser ativo, desde a tendência Liberal Renovada Progressivista, também chamada de pedagogia ativa ou

escola nova. Este movimento iniciou-se no final do século XIX e início do século XX, onde um movimento denominado escola nova - originado na Europa - influenciou a criação do Manifesto dos Pioneiros, que tinha o objetivo de se contrapor aos ideais impostos pela até então tendência Liberal Tradicional. Baseada na motivação, o aluno passou a ser o centro do processo educativo, podendo realizar questionamentos e formular respostas. Silva (2011, p. 16) infere que

Há, portanto, a valorização do indivíduo e entende-se que o aluno passa a ser visto como ativo, participativo, autônomo e independente. Esta proposta de mudança do papel do aluno acontece, porque entende-se como mais importante do que a aquisição mecânica do produto final do saber elaborado pela humanidade é a descoberta de mecanismos e dos processos de construção deste saber.

O processo de ensino passou a ser tomado como o passo mais importante para a efetivação da aprendizagem. Um dos teóricos que defendia esta teoria era Piaget, que tinha como principal ideia, que a interação entre fatores internos e externos, e os conflitos mentais eram primordiais para o desenvolvimento cognitivo. Segundo Silva (2011, p. 16)

Isso quer dizer que o mais importante no processo é o aluno se apropriar do saber fazendo e/ou construindo, ou seja, o aluno constrói interpretações através da sua interação com a realidade. Nesse sentido a formação do educando se amplia, pois, ele é incentivado a participar, interagir e a se comunicar.

Desta maneira, tem-se, segundo Azevedo, *et al* (2012, p.03) que “A educação é um processo que deve nascer e se desenvolver intimamente em cada aluno, e nunca por meio de intervenções externas, pois parte das necessidades e interesses individuais, indispensáveis para o aluno se adaptar ao meio em que vive”. Com isso, notamos que o autor evidencia a extrema importância do desenvolvimento individual do aluno para uma efetiva consolidação da educação, pois de nada irá adiantar impor normas e condutas, se o interesse pessoal for nulo. Silva (2011, p.17) também destaca esta concepção, trazendo que

Isso significa que para a ocorrência do saber torna-se imprescindível que o educando esteja a fim de aprender, que a precisão aconteça diante dele próprio, isso quer dizer que é fundamental uma motivação interna e também externa, ou seja, o papel do educador e da escola se faz necessários. E isto pode ser compreendido mediante situações em sala de aula em que o professor propõe desafios para os alunos e ao fazer esse “movimento” o aluno vai vivenciando o que aprendeu, relacionando os conhecimentos aprendidos em aula, sistematizando, construindo e desenvolvendo-se cognitivamente.

Ainda Azevedo, *et al* (2012, p.03) evidencia “no que se refere aos métodos de ensino, é primordial que o professor crie condições para o aluno aprenda fazendo, valorize a

experimentação, a descoberta, o estudo do meio natural e social, o método de resolução de problemas. O método ativo de ensino é admitido[...]”. Consequentemente

O papel social da escola, de acordo com a tendência pedagógica renovada Progressivista, é promover a adequação das necessidades individuais do aluno ao meio social em que vive. Desta forma, a escola necessita se estruturar e se organizar de forma a reproduzir a vida como ela é no seu cotidiano. O aluno deve desenvolver competências para adaptar-se ao meio, incorporando-as ao seu comportamento. (AZEVEDO, *et al*, 2012, p.03)

Desde então, o cenário da Educação Brasileira passou a enxergar o aluno de forma diferenciada, apoiando que o aluno deveria ser visto como o integrante mais importante do processo educativo. Com a tendência Progressista Libertadora de Paulo Freire, foram inseridas novas propostas para a construção do conhecimento, sendo o diálogo o mais importante. A geração de temas para a promoção da aprendizagem, as transformações sociais e questionamentos da realidade política, econômica e cultural, também faz parte deste contexto.

Temos segundo Silva (2011) que com esta proposta, uma modificação no papel do educador em sala de aula e em sua própria formação foi instaurada e que além disso, os conteúdos ministrados passaram a ser uma leitura mais crítica da sociedade. A relação entre educador e educando é entendida de forma horizontal, e aqui o aluno é visto como curioso em relação ao processo educativo. Levando isto em consideração, este tipo de pedagogia estima o aluno como um ser participante e, portanto, ele também é tido como responsável pela construção do conhecimento.

Assim entende-se que a formação do aluno relaciona-se não apenas com conteúdos escolares, mas estes dialogam com problemas da sociedade e mais ainda, o papel do aluno em sala de aula como participante é asseverado e este é visto como um sujeito capaz de pensar, agir, dialogar e ouvir, ou seja, ele é “concebido” como indivíduo que tem ação e não mais como agente passivo, tornando-se personagem principal do processo. (SILVA, 2011, p. 19).

Ainda de forma mais ousada, nasceu a Tendência Progressista Libertária, cujo o intuito era ter o aluno como um ser totalmente livre, onde a autogestão seria a definição principal do processo educativo. Neste tipo de pedagogia, a aprendizagem se dá informalmente, onde em grupos, os alunos podem construir ideias e discutir assuntos que gerem conhecimento.

Seguindo esta ideia, Silva (2011) reconhece que nesta pedagogia a formação do aluno e a educação tem como base ideais políticos e de autogestão, onde a participação em grupo escolares como grêmios estudantis, conselho e assembleias, reforça o pressuposto de um desenvolvimento pessoal mais eficaz. A vista disso, é dada bastante ênfase nos trabalhos em

grupos, que são vistos como forma de construção de autonomia e amadurecimento individual. Com isto,

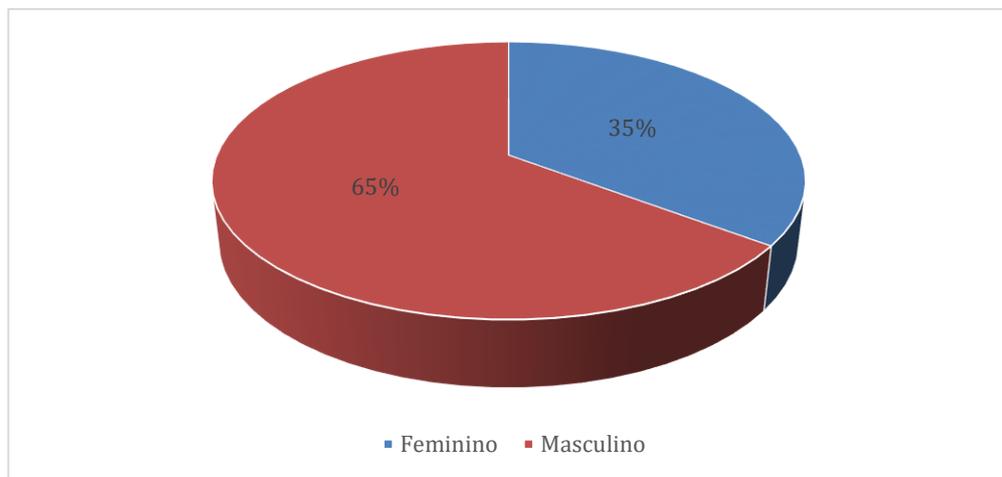
Destaca-se que esta tendência atribui grande importância à ação do aluno em sala de aula com vista a se tornar protagonista do processo, em um ambiente que se valoriza a sua contribuição, sua participação, capaz de questionar, de “transformar” a realidade social em que vive, de ser crítico e reflexivo, entendendo que ele traz consigo um saber que também é valorizado. (SILVA, 2011, p. 20).

Corroborando com esta perspectiva o ensino ativo foi se popularizando por ser um método eficaz para construção de uma aprendizagem significativa. Lehnen e Madruga (2013) enfatizam que quando o aluno participa ativamente da construção do conhecimento, o processo educativo se torna mais envolvente, trazendo ligações que a Matemática exerce com o meio, aplicando conhecimentos teóricos na prática. É a partir de tais fatos, que o aluno enxerga situações reais e abstratas, entendendo que a Matemática é útil em vários aspectos da vida cotidiana, colaborando para a significação de assuntos e, portanto, contribuindo também para aprendizagem real.

### 3. METODOLOGIA

Nesta pesquisa, a turma analisada foi a de 2º ano da escola de Ensino Médio Doutor Brunilo Jacó, localizada na Avenida Contorno Sul, SN, Bairro Conjunto Antonio Bonfim, Redenção – CE. Composta por 39 (trinta e nove) alunos, sendo 14 do sexo feminino e 25 do sexo masculino. Para fins de análise, 34 (trinta e quatro) discentes responderam ao questionário no final das apresentações, sendo que 22 (vinte e duas) eram meninos e 12 (doze) eram meninas, como mostra o gráfico 01.

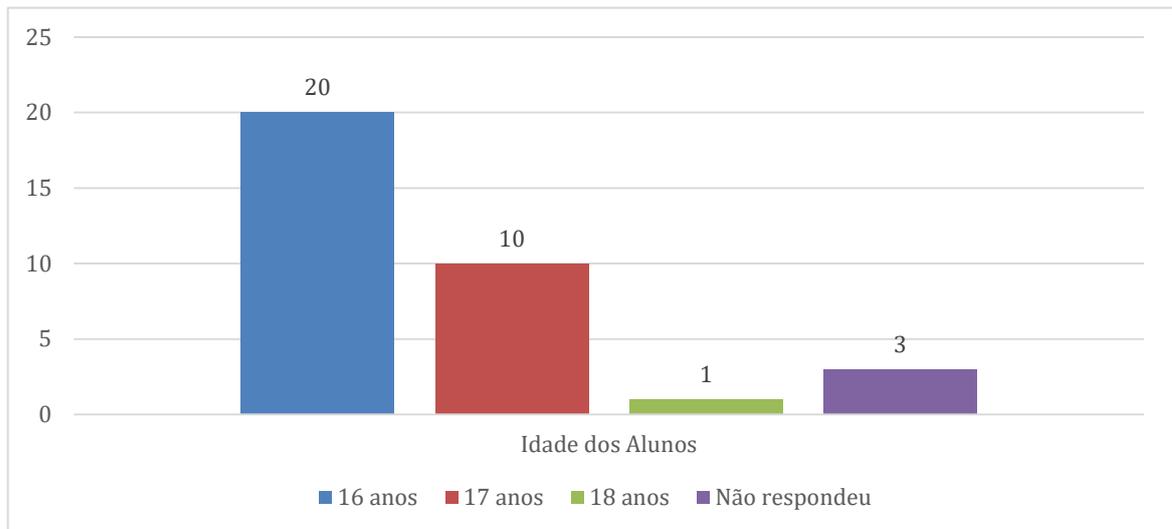
Gráfico 1. Sexo dos entrevistados



Fonte: Dados da pesquisa.

Para identificar o perfil dos estudantes, realizamos um levantamento a respeito do sexo, conferido anteriormente, e idade dos alunos. Quanto a idade dos discentes que compunham a turma, tínhamos uma faixa etária entre 16 (dezesesseis) e 18 (dezoito) anos, como mostra o gráfico 02. Esta informação, mostra que no geral, como a maior parte dos integrantes da sala, possuem 16 (dezesesseis) anos, podemos compreender que eles estão cursando a série correta, no caso, segundo ano de Ensino Médio, onde possivelmente o nível de reprovações em anos anteriores não foram relevantes.

Gráfico 2. Idade dos alunos



Fonte: Dados da pesquisa.

Este trabalho, trata-se de uma pesquisa participante, onde o pesquisador ao mesmo tempo que observou, entrevistou no cenário para provimento dos dados que almejava. Neste sentido, a pesquisa participante pode ser definida como um tipo de intervenção social, onde o pesquisador se engaja totalmente no processo a qual está analisando, de forma a colaborar com o cenário de pesquisa.

Assim temos, segundo Brandão e Borges (2007) que entre as diferentes alternativas atreladas a pesquisa participante, temos a mútua participação do pesquisador no projeto a qual está pesquisando, sendo uma colaboração social. Brandão e Borges (2007, p. 57) infere que

A pesquisa serve à criação do saber, e o saber serve à interação entre saberes. A interação dialógica entre campos, planos e sistemas do conhecimento serve ao adensamento e ao alargamento da compreensão de pessoas humanas a respeito do que importa: nós mesmos; os círculos de vida social e de cultura que nos enlaçam de maneira inevitável; a vida que compartilhamos uns com os outros; o mundo e os infinitos círculos de realização do Cosmos de que nós, os seres humanos, somos parte e partilha.

Além disso, a abordagem utilizada para consolidação deste trabalho, foi a abordagem qualitativa, tendo em vista que ao analisar os questionários impostos durante a pesquisa, necessitou-se de um discernimento por parte do pesquisador, que deveria realizar conexões entre as respostas e interpretá-las de maneira satisfatória para elucidação deste trabalho.

Considerando-se a subjetividade da pesquisa, a abordagem qualitativa permite que o pesquisador detenha de autonomia para formular seus mecanismos para coleta de dados e informações. Assim, Martins (2004, p. 292) reforça esta perspectiva, nos mostrando que “Se há

uma característica que constitui a marca dos métodos qualitativos ela é a flexibilidade, principalmente quanto às técnicas de coleta de dados, incorporando aquelas mais adequadas à observação que está sendo feita”. Neves (2015, p.19) define ainda que

A pesquisa qualitativa tem o especial objetivo de revelar os mistérios que permeiam o cotidiano escolar, identificando processos que, muitas vezes, devido ao fato de se tornarem parte da rotina de uma determinada realidade escolar, passam despercebidos pelos próprios envolvidos na pesquisa. (NEVES, 2015, p. 19).

A aplicação do Projeto separou-se em dois momentos: Exposição teórica dos conteúdos, onde utilizou-se o livro didático e a visualização de planificações como metodologia de ensino e apresentação do projeto “Matemática + Arte”.

O projeto “Matemática + Arte” dividiu-se em etapas. Em um primeiro momento houve a apresentação da proposta por meio de uma apresentação explicativa, onde os cinco temas foram anunciados. Assim no segundo momento, dividiu-se o tema de cada grupo por meio de um sorteio.

No terceiro momento, delimitou-se a atividade que cada grupo deveria desenvolver. Como dito anteriormente optamos por compor cinco grupos de temas artísticos variados. Assim os integrantes do Grupo 1 de título Geometria e a Fotografia, tiveram por objetivo, associar a fotografia à geometria, pesquisando sobre como a geometria pode ser utilizada na fotografia e elaborar uma exposição que represente esta ligação. Poderiam utilizar diferentes ângulos para brincar com as formas geométricas presentes nas fotografias. Também deveriam contextualizar como a geometria estaria presente na construção de seu trabalho, elaborando uma apresentação que justificasse tal proposição. Poderiam elaborar slides para facilitar a exposição. Uma sugestão para o grupo seria utilizar como base teórica do trabalho a lei dos terços e as formas de sombreamento de imagem.

Os integrantes do Grupo 2: a geometria e o desenho/pintura, tiveram por objetivo pesquisar sobre o uso da Geometria na pintura. Deveriam desenvolver desenhos e/ou pinturas utilizando-se de formas Geométricas e conhecimentos Geométricos. Os desenhos deveriam ser expostos no dia da apresentação, acompanhados de uma contextualização da Geometria como base para o desenho e/ou pintura.

No Grupo 3, de título, a geometria e a arquitetura, os integrantes deveriam realizar uma pesquisa sobre o uso de formas geométricas e conhecimentos da Geometria na arquitetura.

Como produção prática, realizariam a construção de uma maquete contendo diferentes formas e sólidos geométricos, aplicando os conhecimentos aprendidos. Os alunos deveriam contextualizar o trabalho através de uma apresentação utilizando a maquete construída.

Seguindo com a descrição as atividades propostas para turma, o Grupo 4: a geometria, a moda e a beleza, teve por objetivo, mostrar como a Geometria influencia na moda e como ela está associada aos padrões estéticos. Por exemplo: A influência do formato de rosto na escolha do corte de cabelo; como realizar uma maquiagem utilizando formas geométricas de forma a realçar e, ou esconder pontos no rosto de uma pessoa.

Para finalizar os alunos do Grupo 5: vídeo educativo sobre a presença da geometria no cotidiano, ficaram incumbidos da tarefa de construir um vídeo explicativo sobre o que aprenderam em Geometria de modo criativo e envolvente. Deveriam trazer no vídeo encenações de situações do cotidiano onde a Geometria se faz presente, de modo a mostrar que a matemática faz parte do dia – a – dia.

Finalizando a proposta da atividade a ser desenvolvida por cada equipe, houve então o quarto momento, que se tratou de supervisões semanais do desenvolvimento das atividades de cada grupo. Este instante foi destinado para tirar dúvidas sobre tópicos desenvolvidos para a apresentação. Após todos os apontamentos terem sido dados durante as orientações, no quinto momento realizou-se a mostra da produção de cada equipe.

Ao final das exposições, uma entrevista estruturada foi aplicada, com o intuito de colher as percepções obtidas com a atividade, verificando se ela foi ou não proveitosa para a obtenção de uma aprendizagem significativa. Quanto a este tipo de ensino, cabe a escola desenvolver métodos e metodologias para alcança-lo, Silva (2011, p. 22) ressalta que

Esta instituição deve promover uma aprendizagem significativa em todas as áreas de conhecimento e possibilitar que o aluno participe na sala de aula de maneira ativa, colaborando com seus conhecimentos e também conhecer quem são os seus educandos, ou seja, quais são suas expectativas, dificuldades e interesses que trazem para a escola.

Quanto ao uso de entrevistas estruturadas, vale ressaltar que estas são realizadas mediante roteiro previamente desenvolvidos, onde o entrevistado poderá registrar cada uma de suas respostas de acordo com as perguntas elaboradas. Duarte (2004, p. 215) presume que as

Entrevistas são fundamentais quando se precisa/deseja mapear práticas, crenças, valores e sistemas classificatórios de universos sociais específicos, mais ou menos bem delimitados, em que os conflitos e contradições não

estejam claramente explicitados. Nesse caso, se forem bem realizadas, elas permitirão ao pesquisador fazer uma espécie de mergulho em profundidade, coletando indícios dos modos como cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade e levantando informações consistentes que lhe permitam descrever e compreender a lógica que preside as relações que se estabelecem no interior daquele grupo, o que, em geral, é mais difícil obter com outros instrumentos de coleta de dados.

Segundo Boni e Quaresma (2005), a entrevista como meio de coletar dados sobre assuntos científicos é uma das metodologias mais utilizadas na pesquisa de campo, pois através dela, os pesquisadores conseguem obter informações de caráter objetivo e subjetivo. Estes dados subjetivos só podem ser analisados por meio de entrevistas, pois as respostas que eventualmente serão averiguadas são relacionadas a opiniões, atitudes e percepções pessoais, o que é impossível de ser concebida por outras linhas de investigação.

Neste contexto, a entrevista foi elaborada por meio de um questionário investigativo (consultar Apêndice A), contendo oito perguntas, sendo duas delas de múltipla escolha, e as demais com pontuação de justificativa, para que o escopo de possibilidades a serem analisadas fosse expandido, de forma a relacionar resultados mais proveitosos para a pesquisa.

Tendo sido distribuído os temas e a formação dos grupos, marcou-se a data das apresentações. O tempo dado para geração da atividade foi de quatro semanas, sendo que em cada uma, era definido um horário para acompanhamento do desenvolvimento das pesquisas e do andamento das produções artísticas dos trabalhos. Neste momento, também era possível, tirar dúvidas e pedir orientações.

No dia das apresentações, um professor do corpo docente foi convidado para auxiliar na avaliação dos grupos, onde a pontuação seria dada em caráter individual e coletivo. Os alunos foram avaliados conforme seu envolvimento no trabalho e se o fizeram conforme a proposta.

#### 4. MATEARTE: EXECUÇÃO DO PROJETO

A escola é um dos ambientes em que o aluno passa a maior parte do seu dia, devendo ser um local agradável e acolhedor. Porém, muitas vezes este espaço se torna monótono e entediante para os discentes, visto que as aulas sempre são ministradas da mesma forma. Desta maneira, Silva (2011, p.22) entende que

A escola tem um papel fundamental no desenvolvimento do educando, porque é nessa instituição social que se realizam os processos de ensinar, aprender, informar, investigar e pesquisar e se faz necessário que esta seja um espaço favorável para a aprendizagem e formação, bem como um ambiente que oportunize aos alunos momentos para se expressar, formular ideias, ter atitude, desenvolver conceitos, autonomia e curiosidade. Mas para que aconteça isso se faz necessário que aos alunos seja assegurado possibilidades e condições de participação enquanto sujeitos do processo.

Nesse sentido, no primeiro momento do Projeto “MateArte” houve o estudo da Geometria por meio do livro didático. Entendemos sua primordial importância para o direcionamento das aulas, já que este é composto pela grade curricular que deve ser ministrada durante o ano. Para Santos e Martins (2011, p. 30) “Dentro ou fora da escola, o livro didático é um forte instrumento de disseminação de conhecimento em todo o mundo, sendo capaz de modificar a identidade do indivíduo, uma vez que o mesmo propõe uma sociedade igualitária”. Sendo assim,

Ao analisar qual a importância atribuída ao livro didático pelos professores na preparação e desenvolvimento de suas aulas e quais suas contribuições na formação dos estudantes percebe-se que ele se constitui em um dos materiais didáticos e, como tal, passa a ser um recurso facilitador da aprendizagem e instrumento de apoio à prática pedagógica, conforme manifestação do professor [...]. (FRISON; *et al*, 2009, p. 4).

A professora também utilizou algumas formas planificadas de figuras Geométricas, confeccionadas anteriormente por bolsistas PIBIB<sup>2</sup>. Neste instante, os alunos puderam se familiarizar com os conceitos do ramo da Geometria. Como meio de contextualização, durante a aula, em diversos momentos, a docente realizava comentários que inferiam a ligação da Geometria e da Arte. Esta metodologia era uma forma de os alunos poderem vislumbrar a ligação da Geometria com esta área.

Após os alunos terem compreendido os conceitos básicos de Geometria e sua contextualização com a Arte, seguiu-se para o segundo ponto do Projeto: o professor sabendo das dificuldades encontradas em sala, anunciou o Projeto “Mate + Arte” definindo-o como um meio de produzir Arte usando a Geometria, onde os alunos deveriam produzir uma forma de

---

<sup>2</sup> Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid)

expressão artística usando os conhecimentos matemáticos aprendidos ao longo das aulas e de pesquisas subsequentes.

Para isso, uma apresentação foi elaborada levando como título *O uso da Arte no Ensino de Geometria*, onde foram levantadas diversas questões a respeito da definição de Arte e suas possíveis ligações com a Geometria. A pergunta que iniciou a exposição, foi a seguinte: *você já parou para pensar no que é Arte?*, com isso, uma discussão foi levantada para a turma. Seguiu-se trazendo a argumentação de que Arte não se define apenas por meio de pinturas, mas sim, em diversos tipos de manifestações.

Sendo introduzido o assunto, enfim a definição de Arte foi denotada. Assim, exemplos de expressões artísticas foram citadas como música, dança, desenho, fotografia, construções geométricas, dentre outras. A importância da manifestação artística foi elencada, mostrando que a exteriorização da essência humana cria formas incríveis de releitura da humanidade. Diversas figuras foram exibidas como exemplos de expressões artísticas.

A partir deste momento, foi definido o conceito de Geometria e como ela se demonstrou ao longo da Idade Média e do Renascimento, sempre levando para o lado das construções e produções históricas daquelas épocas. Lyra (2008, p.10) traduz esta ideia transcrevendo que

Se na Idade Média a Geometria Euclidiana foi utilizada basicamente nas Catedrais, no Renascimento sua utilização se deu com muito mais intensidade no campo da pintura, num período em que a visão física aos poucos substituiu a visão espiritual, ou seja, em um período em que o olho interior da alma foi substituído como o órgão básico da visão do artista. No Renascimento a Geometria Euclidiana foi utilizada para criar o efeito de profundidade através da perspectiva.

A participação com perguntas e considerações durante a apresentação do projeto foi em vários momentos concebidas. Quando indagados sobre a pergunta norteadora da exposição: *você já parou para pensar no que é Arte?*, surpreendentemente um dos alunos respondeu exatamente o que seria discutido ao longo desta aplicação, no caso, ele respondeu que Arte seria uma forma de expressão humana, que se faria por diversas formas, podendo ser pela dança, desenho e outras.

Desta maneira, nota-se que com a globalização e a aproximação de informações, os alunos tendem a ser bem mais astuciosos quando respondem a uma pergunta. Podemos considerar segundo Fazenda (2014, p.13) que “Na interdisciplinaridade escolar as noções, finalidades habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração”, desta maneira, vemos que o discente já

consegue ter uma melhor noção de Interdisciplinaridade, mesmo que não saiba que este é o termo certo para definir a desfragmentação dos conteúdos.

A turma era bastante participativa. Com isso, quando apresentados os temas de divisão dos grupos, um dos alunos ao ver o tópico Geometria e Arquitetura, resolveu interromper a explanação, para compartilhar com todos a sua paixão pelo assunto e mostrar o desenho de uma planta tridimensional de um prédio de dois andares, que ele havia construído anteriormente em um curso de Arquitetura e Urbanismo.

Todos os alunos pediram para ver a produção e o elogiaram pela bela execução do desenho. Notou-se o extremo orgulho presente por parte do discente em ter produzido algo deste nível, Oliveira e Alencar (2012, p.548) evidencia que “ Com isso, pode-se perceber que a criatividade também aparece ligada ao crescimento pessoal e à capacidade do indivíduo de interpretar melhor a realidade à sua volta e se envolver com o próprio aprendizado de forma mais intensa”. Este aluno também fez algumas considerações a respeito de como conceber este tipo de obra, fazendo referência a técnicas de desenho geométrico conhecida como ponto de fuga, que seria a marcação de um ponto que aderido a diferentes retas, criaria o efeito de profundidade, dando uma visão tridimensional ao desenho.

Os alunos também comentaram que adoravam desenvolver trabalhos diferentes e que esta era a primeira vez que teriam a oportunidade de realizar em Matemática uma atividade com esta perspectiva. Palhares e Garcia (2015, p.5) mostra a importância em trabalhar com a criatividade, argumentando que

O ambiente escolar é favorável para o desenvolvimento criativo, pois nele encontramos um espaço para programar e elaborar planos de ação que aumentam a criatividade, sendo assim a escola pode levar os alunos a criarem situações que os levem além do que lhes é oferecido desenvolvendo cada vez mais se lhe for dada oportunidade para tal.

Corroborando com esta perspectiva, entendemos que a escola é um dos ambientes mais propícios para o desenvolvimento da criatividade e, neste sentido, cabe ao docente preparar situações em que o discente se torne o centro do processo educativo e possa individualmente e ou, em grupo, exercitar uma forma de aprender voltada a criação de novas interpretações de conteúdos, realizando uma releitura própria. Colaborando com esta ideia, Oliveira e Alencar (2012, p.534) inferem que

Mais recentemente, a escola passou a ser considerada como um dos contextos que interfere no desenvolvimento da criatividade dos indivíduos. Isso fez com

que fossem revistas práticas educacionais e propostos programas de treinamento e estimulação da criatividade. Com referência a esse ambiente, o professor constitui elemento chave para facilitar o desenvolvimento do potencial criador dos alunos.

Quando apresentada a proposta do Projeto “MateArte”, os alunos em um primeiro momento se sentiram eufóricos com a ideia de criar uma perspectiva diferente nas aulas de Matemática. Eles já tinham bastante noção da ligação entre Geometria e Arte, e com a explanação do tema nas aulas e na exposição de apresentação do projeto, foi possível amadurecer ainda mais esta concepção.

Neste momento, os alunos poderiam aplicar assuntos aprendidos por meio de uma expressão artística. Esta segunda fase caracterizou-se pela aplicação de uma metodologia de ensino ativa, onde o aluno teria a oportunidade de construir conhecimento praticando, pesquisando e gerindo um trabalho em grupo, de forma autêntica, significativa e prática. Nesta perspectiva, Oliveira e Alencar (2012, p. 545) inclui que

O desenvolvimento da prática educativa à qual se fez referência, que vise ao papel ativo do aluno ao longo de seu processo de aprendizagem, seguramente contribui para o desenvolvimento da criatividade. Dessa forma, criar um ambiente de aprendizagem estimulador da participação individual e coletiva proporciona momentos privilegiados de interação entre os sujeitos, com trocas de experiências e de soluções de problemas, capazes de favorecer o desenvolvimento do potencial criador.

Sendo assim, a proposta do projeto “MateArte” foi introduzida. Os grupos foram divididos conforme as formas de expressões artísticas expostas no quadro branco e por meio de projeção. Como forma de facilitar a divisão da equipe, a professora resolveu identificar um líder para cada categoria. Com a escolha dos cinco representantes de grupo, um sorteio foi realizado para que o tema de cada agrupamento fosse selecionado.

Com o tema determinado, os outros alunos puderam escolher a equipe a qual gostariam de fazer parte, escolhendo o grupo da expressão artística que mais tinha proximidade com seu gosto e aptidão. Com isto, pôde-se concretizar a formação de cada agrupamento, seguindo-se para a parte prática do projeto.

O trabalho de Grupo “arte + matemática”, foi considerado uma forma de avaliação do que fora aprendido durante as aulas. Sua colocação em segundo lugar na agenda do projeto, não significa que este trabalho foi anunciado apenas na conclusão dos conteúdos. Desde o início, o professor esclareceu a intenção de trabalhar a interdisciplinaridade da Geometria com a Arte, usando suas explicações teóricas que trabalhavam essa ligação.

O projeto foi lançado na metade do percurso do ensino de conteúdos, sendo a proposta uma forma de metodologia ativa, onde os alunos poderiam realizar atividades por eles planejadas, que seriam o ápice do trabalho. Como dito anteriormente, essas tarefas foram realizadas em grupos, criados a partir da observação do professor sobre os talentos e afinidades dos alunos com determinadas expressões artísticas.

Segue descrito abaixo as considerações acerca da produção artística de cada equipe.

#### 4.1.GRUPO 1: A GEOMETRIA E A FOTOGRAFIA

A fotografia desde seu surgimento, vem sendo uma das formas mais marcantes de registrar e guardar momentos especiais. Hoje, quase todo mundo possui um celular com câmera digital que permite realizar registros sempre que desejados. No entanto fotografar vai muito além de tirar uma foto, pois apresenta uma série de procedimentos matemáticos, sendo necessário desenvolver estimativas de distância, enquadramento, perceber quantidade de luz suficiente a imagem a ser capturada, compor proporções satisfatórias e muito mais, para que assim o impacto visual da fotografia seja positivo.

Sendo assim, na fotografia, a Matemática se apresenta como ferramenta de construção de imagens mais sofisticadas. Pois quando se utiliza técnicas de enquadramento de fotografias, se tem uma maior harmonia entre o cenário e participantes da foto, tornando o registro mais aprimorado, com um foco real no objeto e ou, pessoa desejada.

Mudando-se os ângulos de imagem, também é possível criar diferentes figuras de um mesmo objeto. Com isso, exposições são montadas no mundo todo usando este tipo de ferramenta, onde geralmente as fotografias são repletas de figuras geométricas

Infelizmente os alunos integrantes desta equipe resolveram não apresentar o trabalho, alegando que o tempo para a realização e construção da produção fotográfica foi insuficiente. Além disso, um dos discentes confidenciou que os demais colegas não se sentiram interessados em desenvolver a tarefa, e que apesar, de ter achado interessante, foi incapaz de criar a mostra fotográfica sozinho.

#### 4.2.GRUPO 2: A GEOMETRIA E O DESENHO/PINTURA

O Desenho e a Geometria estão ligados um ao outro de forma incontestável. Isto por que, imaginar Geometria, sem pensar em suas planificações em desenhos geométricos parece algo sem lógica, visto que esta percepção é primordial para a construção de um pensamento espacial. Sendo assim

Vale dizer que as aproximações entre a geometria e o desenho estavam permeadas de discursos e enunciados que se fizeram presentes em uma determinada época, criando uma série de dispositivos que foram colocados em prática para o ensino desses saberes. Ou seja, as aproximações entre tais matérias se situavam muito além dos conteúdos e metodologias específicas, mas nas expectativas políticas, econômicas e científicas. (ARRUDA; FLORES; KUHN, 2016, p. 312).

Para realização desta atividade o grupo optou em desenvolver cinco desenhos comuns, que em partes eram montados por diversas formas geométricas. Como escolha do desenho a ser reproduzido no papel, eles utilizaram a técnica do artista **Kerby Rosanes**<sup>3</sup>, que consiste em produzir ilustrações utilizando formas geométricas para compor metade do desenho.

As ilustrações escolhidas foram de um urso polar, de um cervo, de um lobo e também foram desenhados o rosto de um leão e o rosto de uma mulher, demonstrados nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5. Como materiais utilizados para confecção dos desenhos foram usadas cinco folhas de papel ofício, lapiseira grafite 07, borracha, pincel preto, régua, compasso e um quadro tela para pintura.

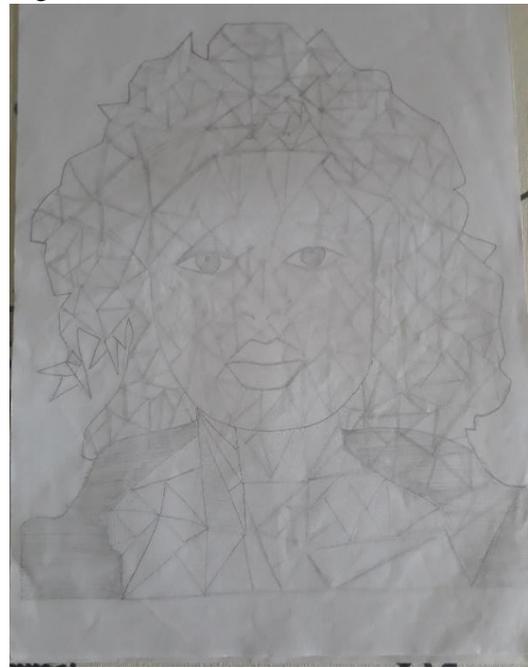
Com os desenhos prontos, a equipe resolveu escolher um deles para projeção em uma tela. A ilustração escolhida foi a do cervo (fig. 6), seguindo linhas de proporcionalidade, onde a equipe cumpriu fielmente a reprodução da obra.

Figura 1: Desenho de um cervo.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Figura 2: Desenho rosto de uma mulher.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

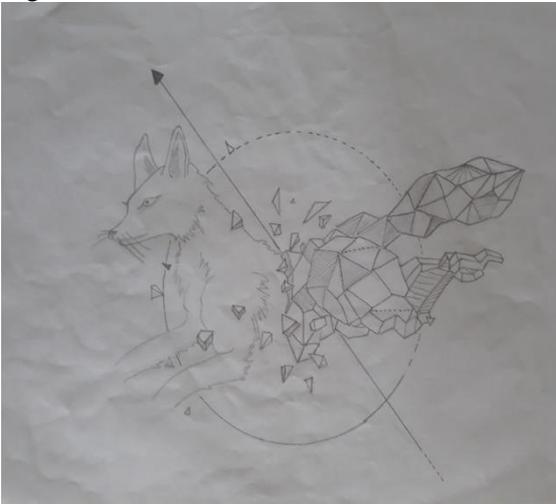
<sup>3</sup> Kerby Rosanes é um ilustrador filipino que utiliza canetas pretas de ponta superfina para criar o próprio mundo mágico. Após ser reconhecido por vários blogs de design, revistas internacionais e comunidades de arte on-line, o artista de 24 anos transformou o hobby em um trabalho freelancer. Fonte: Editora Sextante. Disponível em: <http://www.esextante.com.br/autores/kerby-rosanes>.

Figura 3: Desenho rosto de um leão.



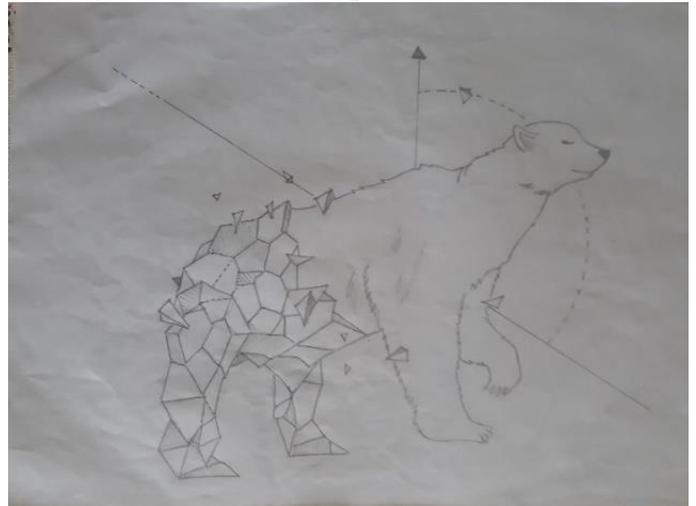
Fonte: Acervo da Pesquisa.

Figura 4: Desenho lobo.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Figura 5: Desenho urso polar.



Fonte: Acervo da Pesquisa

Figura 6: Projeção cervo em tela.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Como contextualização, integrantes da equipe falaram sobre como o desenho e a geometria se interligam e, além disso, exploraram algumas figuras geométricas presentes nos desenhos, ressaltando algumas propriedades como área e volume. Todo o grupo participou da apresentação.

#### 4.3. GRUPO 3: A GEOMETRIA E A ARQUITETURA:

Segundo Czechowski (2013, p.4) temos que “A Modelagem Matemática tem como pressuposto resolver problemas da realidade do educando, com isso as aulas tornam-se mais atrativas e significativas, facilitando o aprendizado”. Sendo assim, tomamos a construção de maquetes como uma forma de ensinar usando princípios de metodologia ativa, onde a cooperação em grupo propicia trocas pedagógicas fundamentais para formação do aluno, sendo que este será o autor do seu próprio projeto. Lehnem e Madruga (2013, p. 8) relata que

O fato de utilizar materiais concretos e a modelagem em sala de aula torna a aprendizagem mais dinâmica e atraente aos olhos de docentes e discentes, pois, o simples fato de poder relacionar a teoria com a prática, torna a experiência mais rica e capaz de gerar um senso crítico mais apurado, para ambos os lados: professor e aluno

A equipe optou por construir uma maquete de uma casa subdividida em dois andares. Primeiramente eles desenharam a planta da construção em uma folha de papel, e só após colocaram em prática a edificação (fig. 7). Como materiais utilizados pelo grupo optou-se por aqueles de baixo custo, sendo eles, uma folha de isopor, um tubo de cola de isopor, uma folha de eva 5 mm, um palito de dente, duas folhas de papel ofício, uma tesoura, uma régua, um estilete por fim, lápis de escrever.

Para início da construção eles tomaram como base a utilização da folha de isopor em um corte quadrado de  $1600\text{ cm}^2$ . Com o lápis de escrever e a régua, realizaram todas as marcações para eventuais cortes, seguindo a determinação da planta desenhada. As paredes de divisão dos cômodos foram construídas utilizando cortes da folha de EVA, formando quadrados, retângulos e paralelepípedos. Com esta configuração, foram formadas três partições no interior da casa, sendo uma sala, um quarto e uma sala de jantar.

Após todas as paredes terem sido devidamente coladas, o andar superior passou a ser desenvolvido. Novamente foram recortados de EVA pedaços quadrados, retangulares e trapézios que formariam a estrutura do quarto conferido a parte de cima da casa. Algumas janelas detinham o formato de trapézio, outras retangulares. Como teto foi utilizado recortes da folha de papel ofício. Para a elaboração da escada se utilizou como base o isopor e para uma maior fixação, o palito de dente.

Figura 7: Planificação maquete.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Diante de tal produção, um dos integrantes da equipe realizou a apresentação da maquete para a turma (fig. 8). Confidenciou que a produção não contou com todos os recursos materiais para sua finalização e por isso, apenas pôde realizar a construção parcial do que haviam planejado. Como base da exposição, também foi utilizado um slide contendo imagens do processo de edificação da maquete.

Infelizmente a equipe não conseguiu contextualizar de forma satisfatória a produção com a Geometria. Isso por que, durante a exposição eles não evidenciaram as formas geométricas encontradas na formação da maquete, não sugerindo a ligação desta produção artística com a Geometria. Também notou-se que a interação entre a equipe não foi alcançada, sendo a atividade desenvolvida de forma individualista.

Figura 8: Apresentação maquete.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

No entanto, com a finalização da apresentação, a professora da turma desenvolveu uma explanação das figuras encontradas na maquete, pedindo a participação de todos os alunos. Foi um momento de grande interação em sala de aula, onde a colaboração de muitos alunos, cooperou para uma instância de aprendizagem significativa.

#### 4.4.GRUPO 4: A GEOMETRIA, A MODA E A BELEZA.

Esta equipe optou por realizar uma apresentação tomando como base a influência das figuras geométricas na escolha de tipos de corte de cabelo, acessórios, roupas e maquiagens (fig.9). Para isso, um slide explicativo repleto de imagens foi exposto para a turma.

Figura 9: Exposição Arte no mundo da moda.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Inicialmente, eles apostaram em sugestões de corte de cabelo para variados tipos rostos, inferindo que cortes para rostos quadrados devem ser mais básicos e com um comprimento de médio a longo, para que haja a obtenção de uma impressão de alongamento da face. As dicas dadas para rostos no formato triangular, foram a utilização de franjas mais alongadas com o intuito de favorecer um dado equilíbrio.

Também trouxeram dicas para rostos arredondados, no qual a melhor opção seria utilizar franjas para alongar e usar comprimentos abaixo do queixo. E por fim, para mulheres de rosto oval, recomendaram que este caso específico poderia utilizar qualquer corte de cabelo.

Para o mundo masculino, os alunos trouxeram a ideia de mostrar cortes de cabelo e barba no formato triangular e redondo, sendo esta uma tendência nos salões de beleza de todo o mundo. No quesito roupa, a equipe resolveu exibir imagens de estampas geométricas que estão na moda. Também ressaltaram a ideia de como parecer com uns quilos a menos na hora de escolher a vestimenta. Os acessórios com variadas formas geométricas também foram exibidos como uma forma de seguir tendências.

A maquiagem foi o ponto mais destacado pelo grupo. Definimos que maquiagem é uma matriz sutil de compor novas formas para o rosto, de maneira a ressaltar e ou, esconder partes

desejadas e ou, indesejadas. Assim, sabemos que a maquiagem é um acessório de beleza único, que demonstra diversos aspectos da personalidade de quem a usa, podendo ser mais carregada ou mais natural, demonstrando uma imagem pessoal mais harmônica.

Para isto, eles desenvolveram uma demonstração de como realizar a maquiagem de um rosto feminino utilizando técnicas geométricas (fig. 10). Para iniciar o tutorial demonstrativo, a maquiadora do grupo ressaltou a importância da Geometria no ato de maquiar.

Figura 10: Demonstração maquiagem.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

O uso de triângulos foi o primeiro ponto destacado. Para evidenciar, ela pintou um triângulo invertido abaixo do olho da modelo, alegando que esta técnica seria para nivelar o tom mais escuro encontrado nesta região do rosto. Este tipo de método também foi aplicado na maçã da face, como uma forma de criar um ponto mais tonalizado, que posteriormente teria suas extremidades iluminadas, criando um efeito de sombras.

No designer de sobrancelhas, foi utilizado pela aluna, retas e marcações de pontos. Neste momento, ela realizou a fixação de pontos com medidas padronizadas utilizando como régua o próprio pincel. Para isso, ela empregou com base o ponto mais alto do nariz, passando pela metade da íris do olho, traçando uma reta em direção ao ponto mais alto da sobrancelha. Com isto foi marcado o ponto de arqueamento. Para descobrir o final da sobrancelha, uma inclinação foi realizada com o pincel, iniciando no nariz, percorrendo o canto

externo do olho e por fim, encontrando o ponto final de delimitação da sobrancelha. Com os devidos pontos ligados por retas, finalizou-se pintando a parte interna com sombra marrom.

Para diminuir o nariz foi usado neste tutorial, a ideia de confeccionar com um tom mais escuro que a pele, um triângulo em sua ponta. Após esfumar, linhas com um tom mais claro foram criadas na parte lateral do nariz, com o intuito de criar a impressão que este seria mais fino. Para a diminuição da testa do rosto, também se optou pelo uso do sombreamento criado com a utilização de retas. Para isso, a aluna escureceu a testa da modelo, rente ao cabelo, realizando a formação de uma semicircunferência, que após esfumada disfarçou o ponto indesejado.

Esta questão de sombreamento com retas, é uma possibilidade de disfarçar e ou, destacar, devido aos pontos de iluminação criados. Quando olhamos para algo, tendemos a fixar o olhar em pontos de luz, e por esta razão, escurecer partes indesejadas e criar pontos iluminados em áreas que se deseja evidenciar é uma das formas mais eficazes de maquiar. A maquiagem ajuda a realçar os traços naturais do rosto, criando efeitos que o iluminam e revelam a beleza, sendo também ferramenta para disfarçar imperfeições.

Este grupo, conseguiu captar a essência do projeto, realizando em todos os momentos a contextualização entre Geometria e a Arte desenvolvida do no seu trabalho. Notou-se que eles se encontravam bastante entusiasmados com o assunto, visto que para eles era bastante relevante entender como poderia utilizar a geometria no mundo da moda. Toda a turma se envolveu no momento do tutorial de maquiagem, se surpreendendo com os pontos fixados pela equipe apresentadora.

#### 4.5. GRUPO 5: VÍDEO EDUCATIVO SOBRE A PRESENÇA DA GEOMETRIA NO COTIDIANO.

Diante da inserção dos recursos tecnológicos na vida do estudante, como internet, por exemplo, tem-se como primordial que a escola acompanhe também este progresso, utilizando recursos que permitam aulas mais interativas e lúdicas. Segundo Betetto (2011, p. 15) “Todos esses avanços tecnológicos reforçam a necessidade de aprender a melhor forma de utilizá-los para que se possa contribuir enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem”. Betetto (2011, p. 22) define ainda que

O termo audiovisual é aplicado às técnicas e aos métodos informativos que utilizam elementos visuais (imagens) e áudio (efeito sonoro). Em relação ao conceito audiovisual, este inclui desde o simples audiovisual de apoio posto a serviço verbal do informante ou do professor, até as obras que utilizam o audiovisual como forma de expressão autônoma.

A vista disso, inferir-se de acordo com Carvalho (2017, p. 3) que

O recurso audiovisual pode ser uma importante ferramenta, proporcionando o aprendizado por meio do lúdico, a fim de ampliar as metodologias e possibilidades de aprendizagem e ensino, contribuindo para o desenvolvimento intelectual do aluno, além da compreensão e assimilação dos conteúdos, de modo a motivá-lo e aproximá-lo da realidade.

O grupo apresentou um vídeo contendo diversas imagens capturadas por eles mesmos no cotidiano de suas casas, escola e meio ambiente. Estas imagens, comuns ao dia a dia, faziam alusão a diversas figuras Geométricas.

No vídeo, foram exibidas imagens de xícaras, caixinha, caneta, relógio, lousa, marcador de texto, porta, janela, cerâmicas de piso, televisor, colmeia de abelha e borboleta. Neste momento, a turma toda interagia, ditando formas geométricas encontradas em cada imagem, sendo estas, quadrados, retângulos, hexágonos, paralelepípedos, círculos, circunferências, retas e triângulos foram citadas.

Como forma de contextualização da apresentação, a equipe trouxe um slide explicativo sobre Geometria. Inicialmente foi explanado o conceito da palavra Geometria, buscando suas concepções desde os primórdios das civilizações. Lyra (2008, p. 8) corrobora neste ponto, definindo que “A utilização da Geometria na antiguidade estava restrita a medir a terra. Ela surgia de experimentações, observações e analogias, e especialmente de uma série de descobertas empíricas cujas respostas aproximadas eram suficientes para os propósitos práticos”. Ainda, de acordo com Piaseski (2010, p.8),

Os primeiros conhecimentos geométricos que o homem teve, a respeito da geometria partiram das necessidades em compreender melhor o meio onde vivia. Motivo este que talvez justifique a origem da sua palavra, pois o termo “geometria” deriva do grego geo = terra + metria = medida que significa medição de terra.

O grupo também trouxe referência ao Grego Euclides de Alexandria, dotado como pai da Geometria denominada Euclidiana. Piaseski (2010) reforça esta citação, relatando que

Euclides foi o primeiro a apresentar a Geometria como ciência lógica e dedutiva, não se limitando a criar leis, mais sim, demonstrando teoremas a partir de hipóteses.

Também foi dado espaço para falar sobre o ensino de Geometria a crianças, onde este, deve ser dinâmico e criativo. O grupo ressaltou que por ser uma matéria de extrema importância acadêmica e social, este tema deve ser mais trabalhado nas aulas, onde sempre que possível, o docente deve utilizar formas de contextualiza-la com o cotidiano.

A equipe explicou conceitos de retas, semirretas, ângulos e planos. Mostrou a classificação dos ângulos de uma figura, como sendo retos, agudos, rasos e obtusos. Também trouxe a composição da Geometria Espacial, e exibiu figuras para facilitar a visualização.

Como forma de interação, uma pequena dinâmica foi proposta. Esta atividade seria adivinhar qual seria a figura Geométrica que estaria em forma planificada no slide. Os alunos se envolveram bastante nesta prática, dando respostas para todas as imagens propostas. Como figuras Geométricas representadas estavam cubo, prisma de base quadrada, cilindro e paralelepípedo.

## 5. ANÁLISE DE RESULTADOS

Como forma de identificar os alunos, mantendo seu anonimato, usaremos a seguinte forma, “aluno”, juntamente com um número de 1 (um) a 34 (trinta e quatro) para representar a ordem. Dessa forma temos identificações como “aluno 1”, “aluno 13” e assim por diante até completar o total de alunos entrevistados.

Quando indagados no questionário, se haviam gostado da atividade de apresentação de diferentes ligações da Geometria com a Arte, todos os alunos responderam que sim. Isto mostra, que trabalhar com formas diferentes de ministrar o conteúdo agrada o público discente, visto que eles passam muitas horas na escola e necessitam de metodologias diferentes de ensino.

Ao tratarmos de metodologia, perguntamos a eles se este tipo de proposta era útil para construção de uma aprendizagem mais efetiva e significativa. Todos os alunos apontaram que sim, dando variadas justificativas para a resposta, sendo que alguns citaram que este tipo de método torna o assunto trabalhado em sala mais dinâmico, tornando as aulas menos cansativas.

Outro ponto reforçado por eles, foi que com esta forma de ensino, as aulas se tornavam bem diferentes, pois em Matemática não se vê este tipo de prática. O aluno 33 relatou que “Aulas diferentes incentiva mais” reforçando a concepção de que o diferente atrai e que por meio da curiosidade, cria-se uma perspectiva de incentivo e com isso, uma maior vontade de entender o que está sendo proposto nas aulas. Colaborando ainda com esta ideia, o aluno 26 inferiu que “aulas diferentes incentiva os alunos a estudarem mais”.

Além disso, vários alunos pontuaram que com o seminário, uma dose extra de esforço era empregue para desenvolvimento das atividades. Com isso, seria inevitável aprender, pois para explicar o conteúdo de seus trabalhos para a turma era necessária preparação, e com isso conhecimento sobre o tema. O aluno 32 respondeu que ao estudar para explicar aos outros, aprende, reforçando a ideia de que apresentações é uma maneira bastante útil de consolidar o aprendizado.

Ainda nesta perspectiva o aluno 10 inferiu que “os alunos conseguem entender para explicar o conteúdo”, desvendando a importância de uma metodologia de ensino ativa, onde ele possa criar suas próprias formas de compreensão e por fim, de apresentação. Brito, Coelho e Pinto (2006, p.6) abordam que

O Seminário é uma metodologia criativa cujas características proporcionam uma relação dialógica que favorece a criação de espaços para dúvidas, perguntas e problematização. Nessa prática, o aluno é sujeito ativo da aprendizagem diante de uma relação teórico-prática que o leva ao encontro de uma conscientização e domínio da temática proposta.

Desta forma, poder mostrar o que aprenderam é fundamental para compartilhar conhecimento, o aluno 1 ressaltou que é importante “expor o que foi aprendido”, de maneira a afirmar, que de fato, construir e compartilhar informações é imprescindível para formulação da aprendizagem.

Trabalhar com Interdisciplinaridade entre Geometria e Arte, chamou bastante a atenção dos alunos. Discentes referenciaram que a aula se tornou bem mais proveitosa, visto que eles se envolveram bastante na atividade, descobrindo uma concepção diferente de Matemática. O aluno 1 citou que a aula se torna mais prazerosa “ porque envolve arte e fica bastante divertido”.

“A curiosidade, a fantasia e a imaginação, qualidades típicas das crianças e jovens, constituem-se em fatores fundamentais a serem considerados no desenvolvimento dos 4 conceitos geométricos” (NOGUEIRA, 2009, p.3), desta forma, com a atividade, pôde-se explorar a criatividade e o dinamismo encontrados nos alunos, já que estas eram atribuições impostas para apresentar os assuntos, e nesta perspectiva, foram primordiais para elaboração dos trabalhos.

Reforçando esta ideia, o aluno 15 disse que “os alunos procuram passar o que aprenderam de forma criativa e dinâmica”, trazendo a mostra, o esforço em criar apresentações que realmente envolvessem a turma, trazendo a contextualização requerida. Ainda enfatizando o assunto, o aluno 27 disse que este tipo de aula “é uma forma de envolver e fazer que os alunos conheçam a geometria (matemática) com outros olhos”, apresentando uma disciplina diferente do habitual.

Colaborando com esta perspectiva, Brito, Coelho e Pinto (2006) destacam que no processo de ensino e aprendizagem, é importante a utilização de métodos criativos e flexíveis, que possam permitir aos discentes a interação com a turma e a ampliação dos conteúdos propostos. Além disso, estas metodologias devem propiciar liberdade para que o aluno contribua através de posicionamentos críticos, ocasionados pela ação-reflexão, de forma a extrair o que aprendeu e ao mesmo tempo colocar em prática seus próprios posicionamentos a respeito do assunto.

Reforçando esta concepção, Nogueira (2009, p. 12) admite que “É interessante observar que a geometria é um dos ramos da matemática que pode estimular o interesse pelo aprendizado dessa ciência, pois pode revelar a realidade que rodeia o aluno, dando oportunidades de desenvolver habilidades criativas”, visto que esta matéria está presente em todo o cotidiano do discente.

O aluno 8 ressaltou que “ com a participação do aluno desta maneira, ele concentra-se mais no que está fazendo”, assim “Na fase da apresentação, os alunos executam tudo que planejaram e se concentram na exposição oral do conteúdo” (PAZ; NASCIMENTO e SILVA, 2016, p. 10), confirmando, que a concentração é primordial no processo de aprendizagem, pois ao alcançá-la, as chances dos discentes desenvolverem melhor suas atividades são sem dúvidas bem maior.

Outros alunos trouxeram que esta forma de ensino facilita o aprendizado, por que envolve o aluno, mostrando uma contextualização diferente do conteúdo, quebrando a forma abstrata tão encontrada nesta disciplina, a traduzindo como compreensível e divertida. O aluno 21 inferiu que “na maioria das vezes, os alunos têm um certo medo de matemática, e esse tipo de seminários são muito eficazes para esclarecer mais sobre o assunto”, mostrando que é possível romper com esta visão de matéria incompreensível.

Contextualizando com a resposta anterior, aluno 22 disse que este tipo atividade “sai da matemática chata, para compreensível e divertida” e ainda sobre o assunto, “se você prestar muita atenção você aprende mais e torna-se muito legal a aula” (aluno 19). Com isso, podemos inferir que o ensino diferenciado de Geometria, torna a matéria menos monstruosa, e assim, as aulas passam a ter um panorama diferenciado do convencional, se tornando atraente.

Quanto a contextualização da Geometria, os alunos relataram que esta disciplina é bastante importante na vida acadêmica, e por esta em toda parte do cotidiano, é primordial trabalha-la com perspectivas interdisciplinares, levando em consideração suas amplas atribuições na vida pessoal de cada um. O aluno 14 inferiu que este tipo de aula é interessante “para entender melhor a geometria no nosso cotidiano”, fazendo referência a importância da aplicabilidade dos assuntos estudados.

Nogueira (2009) compreende esta relação, afirmando que a Geometria, por ser a parte de Matemática mais intuitiva e ligada com a realidade, pode ser considerada como um artifício

bastante importante na descrição do vínculo do homem e o espaço no qual ele vive, trazendo um aspecto bastante real ao assunto.

Além disso, o aluno 9 ressaltou a extrema importância do ensino desta matéria, argumentando que para ele, “algo tão significativo e eficaz como a geometria, deve ser exposta para que possamos enxergar com mais nitidez com base no que sabemos”. Notamos que os discentes entendem a importância de estudar tal disciplina, e isso é algo muito proveitoso, pois para compreender o assunto é necessário perceber sua relevância.

Com estas formas diferentes de manejar a matéria, uma melhor visualização do conteúdo é permitida, traçando uma aprendizagem mais eficiente e significativa. O aluno 29 relatou que esta forma de desenvolvimento da aula, demonstra o quanto a geometria e a matemática, em seu todo, estão evoluindo em nossas vidas a todo momento e não conseguirmos perceber, e com esta forma de ensino é bem melhor de visualizar tais evoluções.

O mercado de trabalho também foi levado em consideração pelos alunos ao responder tal questionamento, evidenciando que a aprendizagem significativa de conteúdos é primordial para facilitar as chances de conquistar um emprego na área matemática, visto que a preparação e o conhecimento da disciplina são sem dúvidas indiscutíveis para alcançar este objetivo. O aluno 12 reconheceu que este tipo de ensino irá ajudar bastante na área matemática e que quando eles estiveram em busca de emprego, o fato de ter entendido melhor o assunto vai ajudar bastante.

Levamos também em consideração que com seminários é possível desenvolver um amadurecimento mais efetivo quanto a apresentações em público. Paz, Nascimento e Silva (2016, p.2) definem que “O seminário consiste numa apresentação oral dos alunos, normalmente divididos em equipes, de um conteúdo pré-estabelecido”. Além disso, como inferem Brito, Coelho e Pinto (2006), esta forma de ensino proporciona aos estudantes uma relação íntima com o tema do trabalho, acarretando através de discussões, problematizações e troca de experiências, uma aprendizagem mais significativa, que permite a interação com a temática e demais discentes da turma.

A vista disso, também sabemos que tanto no mercado de trabalho, com entrevistas, como nas Universidades, é essencial uma boa oratória para a elevação pessoal, sendo necessário trabalhar-la desde de a Educação Básica. Corroborando com esta perspectiva, o aluno 4 citou que com esta metodologia “vamos nos acostumando a falar em público, onde tiver muita gente”,

mostrando que de fato, este tipo de atividade trabalha bastante esta funcionalidade pessoal do estudante.

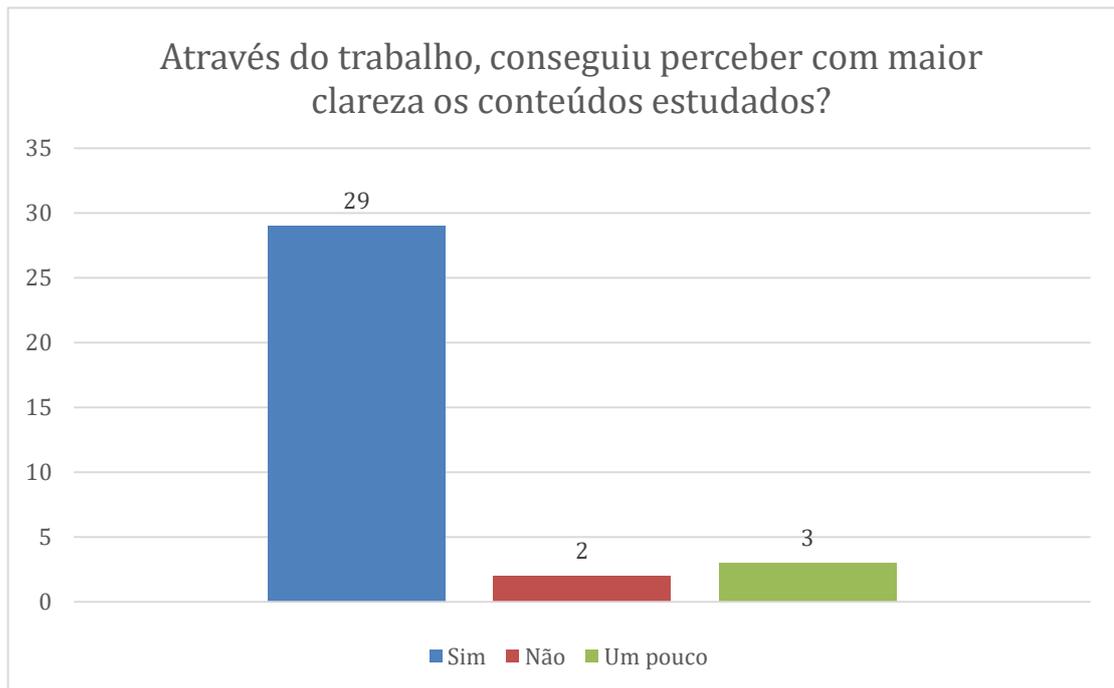
Paz, Nascimento e Silva (2016, p.7) destacam que no seminário, obtemos diversas vantagens e “Neste sentido destacam-se como principais pontos positivos: desenvolvimento da prática da oratória nos alunos, aprofundamento dos temas, além de provocar uma dinamicidade no processo didático”, compreendendo que de fato, tem –se um desenvolvimento completo do aluno com este tipo de prática.

Quando indagados se inicialmente conseguiam perceber a ligação existente entre Geometria e Arte, 88,2 % dos alunos afirmaram que sim e 11,8% que não. Poder realizar este tipo de elo é primordial para um estudo não fragmentado, sendo este bem mais complexo e dinâmico, já que utiliza a contextualização como ponto de partida. Quando o aluno entende que um assunto pode se manifestar em distintas áreas, com certeza ele obterá melhores rendimentos de aprendizagem.

Outro questionamento presente na entrevista, foi se com a atividade desenvolvida, eles conseguiram compreender o conteúdo estudado anteriormente em sala de uma forma mais clara. Para essa questão, 29 (vinte e nove) dos alunos responderam que sim, 3 (três) afirmaram que compreenderam um pouco mais, e 2 (dois) que não haviam conseguido entender o assunto, mesmo realizando este trabalho, como mostra o gráfico 03.

Como esta era uma questão que pedia justificativa, vários posicionamentos foram elencados pelos alunos. Uma das respostas dadas a esta indagação, foi que com este tipo de atividade era possível aprofundar melhor o assunto e com isso vê-lo com mais clareza. O aluno 34 reforçou esta ideia afirmando que “com o estudo aprofundado de cada tema, pode-se ter melhor noção do conteúdo”, confirmando a importância do estudo detalhado dos assuntos ministrados.

Gráfico 3. Relação de compreensão com o conteúdo abordado.



Fonte: Dados da pesquisa.

Também é possível notar, que este tipo de resultado foi possível, por meio das pesquisas realizadas durante o desenvolvimento dos trabalhos propostos. Matos e Castanha (2008) apontam que a pesquisa proposta nas aulas pode ser uma grande aliada ao processo de ensino e aprendizagem, visto que através de discussões diárias, é possível constituir um forte instrumento de desenvolvimento a reflexão, ao espírito investigativo e a capacidade argumentativa do aluno. Este tipo de metodologia, também instiga a curiosidade e valoriza o questionamento, superando paradigmas e tornando as aulas mais interativas, capazes de ampliar horizontes do conhecimento, despertando a capacidade crítica do estudante.

Entendendo a importância de pesquisar, o aluno 21, relatou em sua entrevista que muitos assuntos puderam ser compreendidos por meio das pesquisas desenvolvidas por seu grupo, afirmando que este método de aprendizado é bastante útil. Colaborando com a indagação do aluno, Nervo e Ferreira (2015, p. 35) inferem que “O educar pela pesquisa, é estimular o aluno à curiosidade pelo desconhecido, instigá-lo a procurar respostas, ter iniciativa, compreender e dar início a elaboração de seus próprios conceitos” [...], constatando também, de acordo com Matos e Castanha (2008, p.5) que

Muitas vezes a aula não se torna atrativa para o aluno e isso é, quase sempre, resultado da metodologia inadequada utilizada pelo professor. Matar a curiosidade do aluno dando-lhe respostas prontas e acabadas, antes mesmo de questionar o que o mesmo já sabe sobre o assunto abordado é um dos motivos que leva ao desinteresse por parte do educando e frustração ao professor. A utilização de métodos que levam o educando à investigação, também pode evitar muitos casos de indisciplina em sala de aula, pois se a aula é atrativa, o mesmo sente-se motivado para a aprendizagem.

Outros alunos pontuaram que com a atividade, conseguiram perceber melhor a utilização dos conteúdos, fato que foi facilitado por meio da explicação detalhada encontrada nas apresentações, episódio afirmado pelos alunos 7, 28, 29 e 32. Nogueira, Freitas e Cunha (2017, p.1) garantem que “A promoção da prática argumentativa em sala de aula é de grande importância para a formação do aluno. Ela faculta aos alunos a compreensão de conceitos científicos na medida em que exige deles um pensamento mais organizado”.

Nesta perspectiva, as discussões dos grupos manifestaram diferentes pontos de vista, tornando a aula bastante interessante e propícia para a construção crítica do indivíduo. Chiaro e Aquino (2017) compreendem a importância dos questionamentos críticos e reflexivos a respeito do contexto científico, garantindo que as discussões de sala são propícias para efetivação desta concepção, pois com a argumentação impostas nas apresentações dos trabalhos, é possível realizar trocas incontestáveis de conhecimento.

Colaborando com esta ideia, o aluno 1 afirmou que com a visualização de pontos de vista diferentes, foi possível aprender um pouco mais, já que a exibição de perspectivas distintas por outros alunos, promove um ambiente de trocas de saber bastante proveitoso para o ensino.

Continuando a discussão, alguns alunos afirmaram que a contextualização do conteúdo com a Arte foi uma peça fundamental para consolidação da aprendizagem efetiva. O aluno 12 conseguiu relacionar esta ligação em sua resposta, ao inferir que conseguiu perceber em seus desenhos várias formas geométricas. Além disso o aluno 15 trouxe a ligação entre estas disciplinas indagando que “em tudo há Geometria, desde uma moda a uma construção”, revelando que a interdisciplinaridade permeia o assunto.

Muitos discentes relataram que através das apresentações, que davam significado a alguns assuntos da Geometria, puderam visualizar as variadas formas de encontrar tais enunciados no cotidiano, “ Percebemos que a geometria está onde você nem imagina” (aluno 24) e ainda o aluno 18 afirmou que “ a geometria está bem presente no dia a dia”. Contribuindo com esta visão, Piaseski (2010, p.6) enfatiza que

A geometria está presente na vida cotidiana de todo cidadão. A todo o momento estamos utilizando conhecimentos geométricos em nossos afazeres. O estudo da geometria é indispensável para o pleno desenvolvimento do ser humano, pois ajuda na compreensão do mundo, desenvolve o raciocínio lógico e proporciona um melhor entendimento de outras áreas do conhecimento, devido à grande importância que a geometria assume no cotidiano do indivíduo.

Com os exemplos de contexto exibidos durante a exposição dos trabalhos, vários alunos conseguiram captar a essência da matéria, o aluno 26 colaborou com esta perspectiva afirmando que nas apresentações “ haviam exemplos, e com aulas práticas tudo se torna mais fácil”, mostrando que a aprendizagem é possibilitada por meio da aplicabilidade de assuntos.

Em contrapartida, outros discentes afirmaram que não conseguiram abstrair os conteúdos estudados por meio das exposições dos grupos. Um dos motivos apontados foi o do aluno 17 “ não gosto muito dessas coisas”, inferindo que não é tolerante a atividades de cunho diferenciadas do habitual. Já o aluno 10 justificou sua posição alegando “ não entendi nada das explicações”, mostrando que para ele as apresentações dos colegas de nada lhe serviram.

Continuando a entrevista dirigida aos alunos, questionamos se eles haviam conseguido aprender algum conceito ou técnica de Geometria a partir do trabalho proposto. Para esta questão, 91,2% apontaram que sim e 8,8% que não haviam conseguido abstrair nada das apresentações.

Como exemplos de conceitos e ou, técnicas geométricas aprendidas, a maioria dos alunos citaram a variedade de formas possíveis de construir desenhos utilizando geometria. O aluno 12 citou “ na parte de desenhar, gostei muito da técnica usada com animais e pessoas etc, que começa com o desenho normal e a outra parte é feita com formas geométricas”. Veja que ele ficou deslumbrado com a possibilidade de recriar ilustrações por meio da geometria, fato este, bastante agradável, já que nesta disciplina desenhar é fundamental para uma maior percepção das figuras planificadas.

Entendendo esta perspectiva, Oliveira (2005) cita que a geometria estuda figuras, as relacionando com números em uma visão totalmente abstrata, definindo como calcular suas medidas. Já o desenho, estuda as figuras, as relacionando com suas representações concretas. Dessa forma, o desenho passa a consumir conhecimentos relacionados a geometria, definindo seus conceitos e demonstrando suas propriedades de forma exequível.

Com isso, outros conceitos foram citados, como a definição da palavra Geometria. O aluno 12 estabeleceu esta concepção ao inserir que “Geo – terra, Metria – metro”, fazendo uma ligação entre o nome e suas atribuições dentro do campo da Matemática. O aluno 7 disse que conseguiu aprender “os nomes das formas geométricas” e isto é muito importante, pois classificar as figuras é uma forma de conseguir visualiza-las no cotidiano e entender como funcionam as propriedades de cada uma delas.

Na parte Geometria, Moda e Beleza, vários conceitos foram citados, o aluno 18 por exemplo, disse [...] “aprendi a medida certa para o meu corte de cabelo”, enfatizando a importância do conhecimento geométrico para a composição de uma boa harmonia no visual. Reforçando ainda esta proposição, o aluno 6 salienta que aprendeu “ por exemplo o corte de cabelo que precisa, identificando o formato do rosto”.

Além disso, outras perspectivas foram relatadas, como a maquiagem. Neste eixo, o aluno 15 descreveu a técnica utilizada por maquiadores para disfarçar olheiras, ele cita “ faz-se um triangulo rente aos olhos com o corretivo um tom mais branco que sua cor, para cobrir olheiras”. Ainda em relação a isto, o aluno 28 disse que aprendeu “a técnica de passar contorno”, método usado por maquiadores utilizando retas e triângulos como forma de deixar o rosto mais delgado.

A vista a esta temática, o aluno 21 sublinhou que “ a Geometria é muito utilizada em maquiagem (na beleza). Foi bastante interessante porque eu não sabia”, com isso, entendemos a importância de diversificar a aplicabilidade dos conteúdos, como uma forma de instigar a curiosidade desses jovens estudantes. Morelatti e Souza (2006 p.266) percebem esta possibilidade assumindo que “Em geometria, temos a possibilidade de contextualizar os conteúdos, uma vez que o aluno pode perceber e valorizar sua presença em elementos da natureza e em criações do homem. Isso pode contribuir para uma maior significação dos conceitos aprendidos”.

Os conceitos históricos também foram levados em consideração por alguns alunos. Os alunos 1 e 22 citaram que aprenderam qual foi a primeira civilização a utilizar a geometria propriamente definida, fazendo alusão aos povos egípcios. O aluno 3 relatou que conseguiu entender o conceito de ponto e o aluno 13 abstraiu conceitos de simetria.

Para os alunos que relataram não ter conseguido compreender nenhum conceito, apenas um justificou alegando que não conhece nada desse tipo de conteúdo, e por isso não consegue entender nada que lhe é mostrado a respeito dessa matéria.

Prosseguindo com o conteúdo das entrevistas, perguntamos aos alunos se eles se sentiram mais motivados a aprender com a construção do trabalho, aliando Geometria e Arte. Para esta inquirição 88,2% dos alunos responderam que sim e 11,8% que não. Jesus, Nunes e Ferreira (2011, p.3) tratam dessa perspectiva

Pelo significado etimológico da palavra motivação como sendo um motivo que leva alguém a fazer alguma coisa, podemos pensar na motivação intrínseca como um motivo interno, nato do indivíduo, que o mobiliza a realizar uma tarefa por escolha própria, movido pela curiosidade, pela vontade de adquirir conhecimento, desenvolver novas habilidades, encarar desafios e conquistar novos domínios, mantendo-se motivado por uma autodeterminação e uma regulação interna.

Sendo assim, por ser uma consequência da própria vontade, a motivação se faz presente a partir do momento que um estímulo é dado por meio de alguma atividade, de modo a instituir aspirações para a execução de tarefas. O aluno 11 disse “sou apaixonado por todo tipo de arte, então me motivei bastante”, alegando que a apresentação da matéria com a interdisciplinaridade aguçou suas expectativas a aprender.

Moura e Bonzanini (2017) relatam que no contexto de sala de aula é muito importante considerar que a execução de atividades, concentração e disciplina dos alunos requerem um grande envolvimento do estudante e para alcançar tal êxito, é necessário instituir práticas motivacionais. O aluno 19 disse que gostou muito de estudar esse conteúdo, por conta das várias propostas utilizadas durante a realização da atividade. Com isso, podemos notar que aliar o ensino com ideias interdisciplinares é favorável para um ensino efetivo.

Os alunos no geral gostam de abordagem diferenciadas dentro do ambiente escolar, isso por que, eles se sentem mais livres para criar formas próprias de aprender. Exposições criativas elaboradas por eles mesmos, aguça a curiosidade de toda a turma, visto que eles sentem vontade de ver como os outros colegas organizaram suas exposições. “A forma como foi apresentado induz os alunos a se interessarem pelo conteúdo apresentado” (aluno 15), já que ideias inovadoras mostram novos horizontes e, portanto, novas formas de buscar conhecimento.

O aluno 6 inferiu que “é interessante as formas como a Geometria é usada na Arte, como na maquiagem e fotografia”. Basicamente, foi uma surpresa para ele saber que em

maquiagens se utilizava como base formas geométricas para criar simetrias e proporções diferentes. Notoriamente, é inovador pensar em uma perspectiva deste tipo em sala, já que maquiagem, aparentemente é uma expressão que não tem nada a ver com a Matemática, sendo que na realidade sua base é composta por ela. Este tipo de conduta motiva, pois destaca um campo bastante utilizado pelo público feminino, que é se maquiar. Com isso, “Em termos de sala de aula o aluno motivado envolve-se ativamente nas tarefas referentes ao processo de aprendizagem, ou seja, ele aplica esforços para aprender e com persistência requerida por cada atividade” (KRUSCHEWSKY, 2016, p. 22).

Ao falar em motivação, sabemos que “Cada dia é uma oportunidade de aprender coisas novas” (aluno 4). Sempre que ouvimos uma frase desta magnitude, realizamos uma pequena revisão mental a respeito do que estamos fazendo para alcançar nossos objetivos. Alunos de Ensino Médio estão na fase de trilhar caminhos para construção de um futuro promissor. No entanto, muitos deles entendem que não podem seguir grandes carreiras, ou mesmo continuar os estudos por serem incompetentes e não ter o nível intelectual exigido.

Todavia, sabemos que isto não é verdade. Temos vários exemplos de pessoas que apesar das muitas dificuldades trilhadas pelo caminho, conseguiram obter êxito nos objetivos fixados e cabe ao professor, sempre realizar momentos em que o aluno possa enxergar que nunca é tarde para construir novas perspectivas e mudar suas vidas. Elaborar atividades que relacionem os conteúdos com a vida cotidiana dos alunos é uma forma de colocar em prática este método, pois é bem motivacional saber que os conteúdos da escola, não estão presentes apenas nos livros didáticos, mas sim, até na forma em que ele tira um autorretrato para postar nas redes sociais.

O pensamento crítico é uma forma de motivar, o aluno 9 sublinhou: “Agora posso mudar meu ponto de vista em relação a tudo que vejo”, mostrando que é interessante realizar julgamentos próprios e formular ideias sobre tudo que é visto, tanto na escola, como em todos os lugares que frequenta. É papel da escola formar um ser crítico capaz de mudar o meio a qual está inserido e é muito estimulante ver um aluno capaz de realizar julgamentos e construir ideais pessoais sobre o que lhe é imposto pela sociedade.

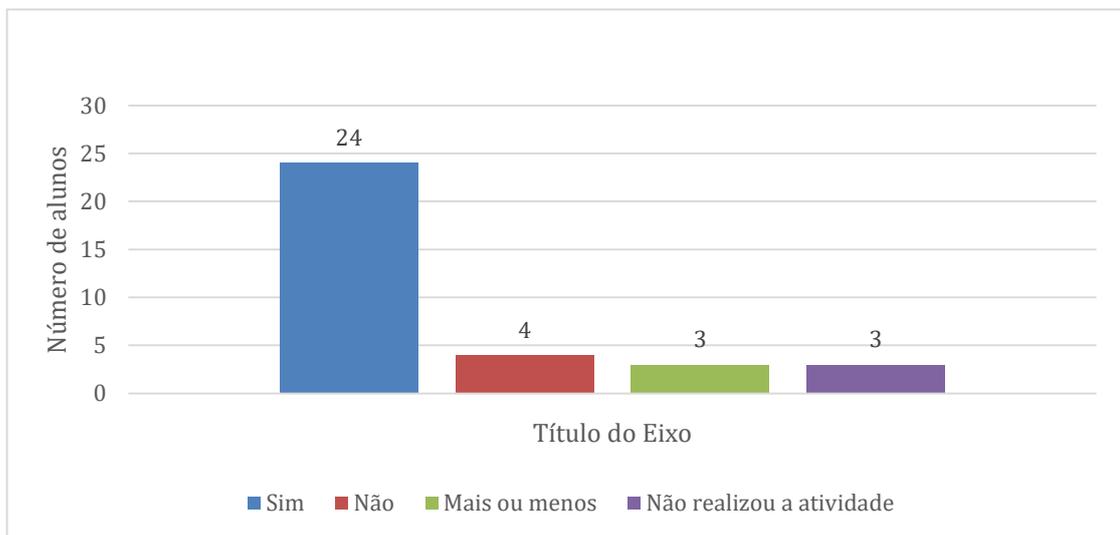
Para os alunos que não se sentiram motivados com a atividade, as justificativas foram bem interessantes. O aluno 18 por exemplo, cita “não, pois sou bem menos, em matemática não consigo querer muita coisa, sou quase um cara não inteligente”. Veja que ele entende que nunca

vai conseguir aprender Matemática, por não ser um aluno considerado genial, ideia imposta por ele. Então talvez, ele necessite de mais atenção e interação com os colegas comprometidos com os estudos, para compreender uma perspectiva diferente da que ele tem hoje, e com isso, perceber que é capaz de aprender como todos os outros.

O aluno 10 disse que a justificativa para não se motivar é por que não gosta de matemática e o aluno 17 disse que para ele é normal ver este tipo de Geometria no cotidiano, portanto, não o instiga a querer aprender mais sobre ela. Com estas conclusões, notamos que eles denotam um bloqueio em aprender o conteúdo da disciplina, algo que está presente e fixado na essência deles, que infelizmente com a atividade não foi possível anular.

Na perspectiva envolvimento com o contexto do trabalho, perguntamos aos estudantes se eles se identificaram com o tema proposto para seu grupo. Dentre os 34 alunos entrevistados, 24 (vinte e quatro) responderam que sim, 4 (quatro) que não, 3 (três) mais ou menos e 3 (três) disseram que não apresentaram o trabalho e, portanto, não poderiam julgar esta questão, dados expressos no gráfico 04.

Gráfico 4. Identificação com contexto do trabalho.



Fonte: Dados da pesquisa.

Assim, algumas justificativas foram elencadas pelo discentes, o aluno 17 disse: “sim, por que eu gosto muito de formas geométricas, o aluno 23 justificou-se, “porque falava de maquiagem e eu curto muito maquiagem”, o aluno 11 “gosto bastante de fotografia”, aluno 5 “porque o desenho é uma forma de descontração” e ainda sobre o desenho o aluno 26 diz “sim,

pois o desenho é uma ótima forma de se expressar”, valorizando a importância da expressão para o amadurecimento humano.

Para os alunos que responderam que não possuíam afinidade com o tema desenvolvido por sua equipe, as justificativas se basearam basicamente em não ter entendido o contexto da atividade, não se identificou com nada do ramo proposto pela atividade. Para os que apontaram mais ou menos como resposta a essa questão, dois não explicaram o motivo e um afirmou que preferia trabalhar com o grupo de arquitetura. Já para os que alegaram não ter realizado a apresentação do trabalho, não houve defesa ao seu posicionamento, deixando a questão sem justificativa.

Para encerrar o questionário aplicado aos alunos, indagamos se eles gostariam que mais atividades desta natureza fossem propostas na disciplina de Matemática, onde para este ponto, obtivemos uma marca de 97% de aprovação, ou seja, 33 (trinta e três) alunos responderam que gostariam de ter acesso a mais atividades de cunho semelhante a estabelecida.

O aluno 17 disse que “é mais útil utilizar formas geométricas como imagem nas aulas”, enfatizando a importância da visualização neste contexto de disciplina. Palles e Silva (2012) reforçam a importância da visualização para construção de imagens mentais capazes de traduzir uma figura geométrica quando postulada em um problema sem ilustração.

Outros alunos afirmaram que este tipo de metodologia é interessante por mudar o andamento das aulas, tornando o ambiente menos monótono. O aluno 11 disse que “Para mudar um pouco a rotina acredito que seria bastante legal”, enfatizando a importância dessas propostas. A inserção de elementos do cotidiano também é pontuada pelos estudantes, o aluno 1 entendeu que “podemos aprender mais utilizando as formas do dia-a-dia”.

Rosa (2012) entende esta concepção ao inferir que é preciso inovar os antigos métodos de ensino e aprendizagem, criando caminhos diferentes nos processos de formação dos alunos, partindo da ideia de que os discentes possuem tempos de aprendizagem distintos, e que eles não podem ser tratados igual a estudantes do século passado. São necessárias práticas de ensino contextualizadas com o cotidiano dos alunos, de forma a criar um vínculo entre conteúdo e aplicabilidade.

## 6. CONCLUSÃO

Este trabalho foi norteado pelo seguinte questionamento: Como os alunos lidam com uma perspectiva introdutória de um Ensino Ativo e Interdisciplinar entre Geometria e Arte? Diante disto, tinha-se por objetivo geral, que após a introdução do projeto “MateArte” os alunos pudessem realizar a interpretação de conceitos matemáticos de uma maneira mais proveitosa, quebrando o preconceito pela disciplina.

Assim, com a atividade Interdisciplinar e lúdica por meio da elaboração das apresentações em grupo, tinha – se a intenção de proporcionar uma aprendizagem significativa mediante elaboração e construção de trabalhos artísticos - desenhos, maquetes, vídeos, fotografias, cortes de cabelo e maquiagens - que utilizassem a geometria como base de sua concepção.

Como escolha metodológica mais conveniente ao objeto de estudo, optamos pela pesquisa participante em uma abordagem de cunho qualitativo, tendo em vista, que para coleta de dados seria utilizado uma entrevista estruturada por meio de um questionário.

Por meio das percepções colhidas durante as apresentações das equipes, viu-se que a turma se engajou de forma satisfatória na atividade, mas apenas três grupos, dos cinco, conseguiram realizar uma apresentação que realmente conectasse a Geometria com o tema artístico dado.

Todos os alunos aprovaram a introdução da atividade, mostrando que trabalhar com uma metodologia de Ensino Ativo agrada o público discente. Vários alunos citaram que ao tornar a aula diferente, a monotonia era quebrada e, portanto, uma motivação extra era inserida no contexto de sala de aula.

É evidente que alguns alunos não conseguiram acompanhar o curso da atividade proposta, mesmo reconhecendo que trabalhar desta forma era mais eficaz para a aprendizagem significativa. No entanto, mesmo com estas adversidades, no geral, a turma conseguiu abstrair vários conceitos e o mais importante, muitos conseguiram interligar Geometria e Arte.

Com isto, visto a aprovação, engajamento e resultado obtido com a implementação do projeto “MateArte”, concluímos que trabalhar com metodologias de ensino diversificadas e principalmente, propor o aluno como centro das atividades e o próprio genitor de seus trabalhos

é uma das formas para tentar superar a grande dificuldade do ensino matemático nas escolas de ensino básico.

Também é válido citar que para a aplicação de um projeto deste porte produza resultados válidos para o ensino, é necessário todo o apoio da escola e da professora regente de classe. Assim, devido a docente ter se engajado na execução da atividade e contribuído de forma sublime, foi possível obter o retorno positivo citado anteriormente.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, J. P.; FLORES, C. R.; KUHN, T. T. **Geometria e Desenho numa perspectiva histórica: um estado da arte**. Revista Linhas. Florianópolis, v. 167 n. 33, p. 309-332, jan./abr. 2016.

AZEVEDO JUNIOR, J. G. **Apostila de Arte – Artes Visuais**. São Luís: Imagética Comunicação e Design, 2007. 59 p.: il.

AZEVEDO, A. J. *et al.* **A Pedagogia Renovada Progressivista na prática docente de uma Escola de Ensino Fundamental**. Revista Científica Eletrônica de Pedagogia – ISSN: 1678-300X Ano X – Número 20 – julho de 2012 – Periódicos Semestral, Garça/SP, 2012.

BAUMER, É. R. **O ensino da arte na educação básica: As proposições da LDB 9.394/96**. 2009. 99 p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, 2009.

BETETTO, J. R. **O uso do Vídeo como Recurso Pedagógico: Conceitos, Questões e Possibilidades no Contexto Escolar**. 2011. 71 p. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Disciplina do Curso de Pedagogia do Departamento de da Universidade Estadual de Londrina. Londrina.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais**. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC Vol. 2 nº 1 (3), janeiro-julho/2005, p. 68-80.

BORUCHOVITCH, E., BZUNECK, J.A., GUIMARÃES, S.É. R., (orgs). **Motivação para Aprender: Aplicações no contexto educativo**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

BRITO, C. F.; COELHO, O. M. M; PINTO, V. B. **Resumos e Seminários como metodologias de ensino e aprendizagem: um relato de experiência**. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/downloadSuppFile/39193/18351> . Acesso em 22 de junho de 2018.

BRANDÃO, C. R.; BORGES, M. C. **A pesquisa Participante: Um momento da educação popular**. Rev. Ed. Popular, Uberlândia, v. 6, p.51-62. jan./dez. 2007.

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

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

CARVALHO, A. C. S. **Importância da inserção de Filmes e Vídeos na Prática Docente no Ensino Fundamental I**. Disponível em: <http://www.ufjf.br/pedagogia/files/2017/12/Import%C3%A2ncia-da-Inser%C3%A7%C3%A3o-de-filmes-e-v%C3%ADdeos-na-pr%C3%A1tica-docente-no-Ensino-Fundamental-I.pdf> . Acesso em 18 de junho de 2018.

CHIARO, S.; AQUINO, A. S. **Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica**. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 411-426, abr./jun., 2017.

CZECHOWSKI, M. **A Modelagem Matemática na Construção de Maquetes**. 2013. 23 p. Produção didático-pedagógica apresentada ao Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE– SEED/PR, sob orientação da Prof. Ms. Emanuelli Pereira do Departamento de Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste-UNICENTRO. Guarapuava.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo: Summus, 1986.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema, Volume 14, Nº 1, Pág. 268 a 288, UNIVATES - Centro Universitário Centro Universitário Univates, Lajeado/RS, 2017.

DUARTE, R. **Entrevistas em pesquisas qualitativas**. Revista Educar - Editora UFPR - Número 24, p. 213-225 - Curitiba, 2004.

FAZENDA, I. C. A. **INTERDISCIPLINARIDADE: Didática e Prática de Ensino**. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/download/22623/16405> . Acesso em 19 de junho de 2018.

FAZENDA, I. (org.). **O Que é interdisciplinaridade?** São Paulo : Cortez, 2008.

FORTUNATO, Ana Isabel Machado. **O papel das atividades de Expressão Artística na transmissão das tradições culturais no Agrupamento de Escolas de Atouguia da Baleia**. 2013. 199 p. Dissertação apresentada para obtenção de Grau de Mestre em Arte em Educação, Departamento de Educação e Ensino a Distância, Mestrado em Arte e Educação, Universidade Aberta, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 52º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

FRISON, M. D.; *et al* . **Livro Didático como Instrumento de apoio para construção de proposta de Ensino de Ciências Naturais**. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. 7. 2009. Enpec. Florianópolis, Sc.

Halmenschlager, V. L. S. **Etnomatemática: uma experiência educacional**. São Paulo: Summus, 2001.

JANTSCH, A. P., BIANCHETTI, L. (orgs.). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

JESUS, A. G; NUNES, C.; FERREIRA, A. C. **A motivação do aluno para aprender Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental e o potencial dos materiais manipulativos**. In: XIII CIAEM-IACME. 13. 2011. Recife, Brasil.

KRUSCHEWSKY, A. A. **A importância da Motivação para a Participação e Aprendizagem Matemática dos Alunos**. 2016. 40 p. Monografia apresentada a banca e ao Colegiado do curso de Licenciatura em Matemática como requisito necessário para obtenção do Grau de licenciada em matemática no curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Vitória da Conquista, BA.

LANZ, R. **A pedagogia WALDORF: Caminho para um ensino mais humano**. 11º ed. São Paulo: Antroposófica, 2013.

**Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Disponível em:

<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>. Acesso em 22 de maio de 2018.

LEHNEN, C. A.; MADRUGA, E. F. **Modelagem Matemática e Construção de Maquetes: Relato de uma Prática do Curso de Licenciatura.** In: VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática. 6, 2013, Canoas, Rio Grande do Sul.

LEIS, H. R. **Sobre o conceito de Interdisciplinaridade.** Cadernos de pesquisa interdisciplinar em Ciências humanas, Florianópolis, n 73, agosto de 2005.

LYRA, Wilton Luiz Duque. **Intercomunicação entre matemática-ciência-arte: um estudo sobre as implicações das geometrias na produção artística desde o gótico até o surrealismo.** 2008. Tese (Doutorado em Interfaces Sociais da Comunicação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/T.27.2008.tde-15072009-234402. Acesso em: 2018-06-12.

MARTINS, H. H. T. S. **Metodologia qualitativa de pesquisa.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.2, p. 287-298, maio/ago. 2004.

MATOS, E. M. A.; CASTANHA, A. P. **A importância da Pesquisa Escolar no Ensino Fundamental.** Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2525-6.pdf> .Acesso em 22 de junho de 2018.

MORELATTI, M. R. M.; SOUZA, L.H.G. **Aprendizagem de conceitos geométricos pelo futuro professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e as novas tecnologias.** Revista Educar, Curitiba, n. 28, p. 263-275, 2006. Editora UFPR.

MOURA, P.; BONZANINI, T. K. **Motivando a Aprendizagem na disciplina de Matemática.** Revista Brasileira de Iniciação Científica, Itapetininga, v. 4, n. 2, 2017.

NERVO, C. S.; FERREIRA, F. L. **A importância da Pesquisa como princípio educativo para a formação Científica de Educando do Ensino Superior.** Revista Educação em Foco, Edição nº: 07/Ano: 2015.

NEVES, M. O. **A importância da investigação qualitativa no processo de formação continuada de professores: subsídios ao exercício da docência.** Revista Fundamentos, V.2, n.1. Revista do Departamento de Fundamentos da Educação da Universidade Federal do Piauí. 2015.

NOGUEIRA, L. V.; FREITAS, K. C.; CUNHA, F. **Argumentação na sala de aula: construindo discursos científicos.** In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 11. 2017. ENPEC. Florianópolis, SC.

NOGUEIRA, V. L. **Uso da Geometria no Cotidiano.** Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1850-8.pdf> . Acesso em 22 de junho de 2018.

OLIVEIRA, C. L. **A importância do Desenho Geométrico.** Disponível em:

<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/12005/ClezioLemesdeOliveira.pdf> . Acesso em 25 de junho de 2018.

OLIVEIRA, E. B. P.; ALENCAR, E. M. L. S. **Importância da criatividade na escola e no trabalho docente segundo coordenadores pedagógicos.** Revista Estudos de Psicologia – ISSN: 541-552- Número 29(4) - Campinas, 2012.

PALLES, C. M.; SILVA, M. J. F. **Visualização em Geometria Dinâmica.** In: Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul. p. 1-9. 2012. São Paulo.

PALHARES, M. C.; GARCIA, C. A. AL. **A importância da Criatividade no Contexto Escolar.** In: 15º Congresso de Nacional de Educação Científica. 15. 2015.UNAERP. Ribeirão Preto, SP.

PAZ, E. C.; NASCIMENTO, P. L. S.; SILVA, J. P. **Seminário como estratégia da prática docente do Ensino Superior.** In: III CONEDU. 3. 2016. Natal, RN.

PEREIRA, A. C. C.; CEDRO, W. L. (Orgs). **Educação matemática: diferentes contextos e abordagens.** Fortaleza - EdUECE,2015.

Pereira, A. C. C. (orgs). **Educação Matemática no Ceará: os caminhos trilhados e as perspectivas.** Fortaleza – Premius, 2014.

PIASESKI, C. M. **A Geometria no Ensino Fundamental.** 2010. 35 p. Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Licenciatura em Matemática no Curso de Matemática, Departamento de Ciências Exatas e da Terra da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões URI – Campos de Erechim. Erechim.

ROSA, A. B. **Aula diferenciada e seus efeitos na aprendizagem dos alunos: o que os professores de Biologia têm a dizer sobre isto?** 2012. 43 p. Monografia apresentada a comissão de Graduação do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito obrigatório para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas. Porto Alegre.

SANTOS, V. A.; MARTINS, V. **A importância do livro didático.** Candombá – Revista Virtual, v. 7, n. 1, p. 20-33, jan – dez 2011.

SILVA, A. A. R. **Estado do Conhecimento da produção Acadêmica Discente na Pós-Graduação Stricto Sensu no Brasil entre 1987 – 2015 sobre Educação Matemática nos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP).** 2016. 88 p. Monografia (Graduação em Ciências da Natureza e Matemática – habilitação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, Acarape.

SILVA, Magda Helena Ferreira Matias da. **A formação e o papel do aluno em sala de aula na atualidade.** 2011. 57 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Pedagogia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

TEXEIRA, R. C. F. S.; TEXEIRA, I. S.; SILVA NETO, P. J. Metodologias para trabalhos Interdisciplinares no Ensino Superior Aplicado no Instituto de Estudos Superiores da Amazônia. Disponível em: [http://old.angrad.org.br/resources/circuits/article/article\\_1077.pdf](http://old.angrad.org.br/resources/circuits/article/article_1077.pdf) . Acesso em 19 de junho de 2018.

WARD, H. *et al.* **Ensino de ciências.** 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

## APÊNDICE A – ROTEIRO PARA A ENTREVISTA

### ENTREVISTA (QUESTIONÁRIO)

**Idade:**                      **Sexo:** ( ) F ( ) M

1. Você gostou da atividade proposta?  
( ) SIM    ( ) NÃO
2. Você acha que este tipo de metodologia de ensino é útil para a construção de uma aprendizagem mais efetiva e significativa? Justifique.

---



---



---

3. Você inicialmente conseguia perceber a ligação existente entre Geometria e Arte?  
( ) SIM    ( ) NÃO
4. Com o trabalho desenvolvido, você conseguiu perceber com maior clareza o conteúdo estudado? Justifique.

---



---

5. Você conseguiu aprender algum conceito ou técnica de Geometria a partir do trabalho proposto? Se sim, cite pelo menos um.

---



---

6. Com a construção do trabalho, aliando Arte e Geometria, você se sentiu mais motivado em estudar o conteúdo proposto? Justifique.

---



---

7. Você se identificou com o contexto do seu trabalho? Justifique.

---



---

8. Você gostaria que mais atividades desta natureza fossem propostas na disciplina de matemática? Justifique.

---



---



---



---

## TERMO DE CESSÃO DE IMAGEM

(Idade entre 0 e 18 anos)

\_\_\_\_\_ (nome),  
 \_\_\_\_\_ (nacionalidade), estudante, menor, neste ato representado por seu(sua)  
 representante legal \_\_\_\_\_ (nome),  
 \_\_\_\_\_ (nacionalidade), \_\_\_\_\_ (estado civil), \_\_\_\_\_  
 (profissão), portador(a) do RG n.º \_\_\_\_\_, inscrito(a) no CPF sob o n.º  
 \_\_\_\_\_, residente e domiciliado a rua \_\_\_\_\_,  
 \_\_\_\_\_, doravante  
 denominado(a) **cedente**; Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-  
 Brasileira - UNILAB, pessoa jurídica de direito doravante denominada **cessionária**.

1. Pelo presente instrumento, o cedente cede gratuitamente à cessionária, sem exclusividade, por prazo indeterminado, o direito ao uso de sua imagem e voz para utilização em finalidades especificamente educativas, no contexto dos cursos de licenciatura da UNILAB, em formação de professores e eventos de pesquisa dentro e fora desta Universidade.
2. A cessionária compromete-se a utilizar a imagem do cedente apenas nos meios acima descritos, a não efetuar nenhuma modificação na fisionomia do cedente e a não utilizar a imagem de forma depreciativa ou que possa representar, sob qualquer forma, algum tipo de violação de dano moral.

Para que o presente instrumento produza todos os efeitos de direito, as partes o assinam em duas vias na presença de duas testemunhas.

\_\_\_\_\_ (Cidade), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

\_\_\_\_\_  
 Cedente

\_\_\_\_\_  
 Representante da Cessionária - Prof. Dr. João Philipe Macedo Braga e Profa. Dra. Sinara Mota Neves de Almeida – ICEN/UNILAB

Testemunhas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## TERMO DE CESSÃO DE IMAGEM

(Maiores de 18 anos)

\_\_\_\_\_(nome),  
 \_\_\_\_\_ (nacionalidade), estudante, portador(a) do RG n.º \_\_\_\_\_,  
 inscrito(a) no CPF sob o n.º \_\_\_\_\_, residente e domiciliado a rua

\_\_\_\_\_, doravante  
 denominado(a) **cedente**; Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-  
 Brasileira - UNILAB, pessoa jurídica de direito doravante denominada **cessionária**.

1. Pelo presente instrumento, o cedente cede gratuitamente à cessionária, sem exclusividade, por prazo indeterminado, o direito ao uso de sua imagem e voz para utilização em finalidades especificamente educativas, no contexto dos cursos de licenciatura da UNILAB, em formação de professores e eventos de pesquisa dentro e fora desta Universidade.
2. A cessionária compromete-se a utilizar a imagem do cedente apenas nos meios acima descritos, a não efetuar nenhuma modificação na fisionomia do cedente e a não utilizar a imagem de forma depreciativa ou que possa representar, sob qualquer forma, algum tipo de violação de dano moral.

Para que o presente instrumento produza todos os efeitos de direito, as partes o assinam em duas vias na presença de duas testemunhas.

\_\_\_\_\_(Cidade), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

\_\_\_\_\_  
 Cedente

\_\_\_\_\_  
 Representante da Cessionária – Prof. Dr. João Philipe Macedo Braga e Profa. Dra. Sinara Mota Neves de Almeida – ICEN/UNILAB

Testemunhas: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_