

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI
PAULA ARIANE DA SILVA MORAES

STEAM:
ARTE E DESIGN NO ENSINO MÉDIO

SÃO PAULO
2017

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI

PAULA ARIANE DA SILVA MORAES

STEAM: ARTE E DESIGN NO ENSINO MÉDIO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

MESTRADO EM DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU

2017
SÃO PAULO

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI

PAULA ARIANE DA SILVA MORAES

STEAM: ARTE E DESIGN NO ENSINO MÉDIO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Design – Mestrado, da Universidade Anhembi Morumbi, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Design

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Mae Tavares Bastos
Barbosa

2017
SÃO PAULO

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI

PAULA ARIANE DA SILVA MORAES

STEAM: ARTE E DESIGN NO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Design – Mestrado, da Universidade Anhembi Morumbi, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Design. Aprovada pela seguinte Banca Examinadora:

Profª Drª Ana Mae Tavares Bastos Barbosa
Orientadora

Prof. Dr. José Minerini Neto
Avaliador Externo

Prof. Dr. Sergio Nesteriuk Gallo
Avaliador interno

2017
SÃO PAULO

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da Universidade, do autor e do orientador

PAULA ARIANE DA SILVA MORAES:

Graduação em Artes Visuais, Pintura, Gravura e Escultura pelo Centro Universitário Belas Artes de São Paulo (1988). Experiência em Arte-Educação, com publicação premiada: Prêmio Jabuti 1º Lugar – 2001 (categoria Didático de Ensino Fundamental e Médio). Título da obra: Artes – Pranchas de linguagem visual, com coautoria de Monica Colucci e Valdemar Vello, em 2ª edição (São Paulo: Scipione, 2008).

Ficha Catalográfica:

827s Moraes, Paula Ariane da Silva
 STEAM:Arte e design no Ensino Médio / Paula
 Ariane da Silva Moraes. - 2017.
 196f. : il.; 30cm.

 Orientador: Ana Mae Tavares Bastos Barbosa.
 Dissertação (Mestrado em Mestrado em design) -
 Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2017.
 Bibliografia: f.

 1. Design. 2. STEAM. 3. Abordagem Triangular. 4.
 Arte-educação.

CDD 741.6

Este trabalho é dedicado

Aos meus pais, Silvia e Carlos,

Ao meu marido Zito,

Aos meus filhos, Marina e Fernando,

Aos meus irmãos Roberta, Juliana, Adriano e Celina,

Aos meus sobrinhos Lu e Ale,

Por compartilharem do meu amor pela educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente,

À minha orientadora Ana Mae Barbosa por sua infinita generosidade,

À coordenadora do Programa Dra. Rachel Zuanon e a todos os professores, especialmente à Dra. Gisela Beluzzo de Campos, Dra. Priscila Almeida Cunha Arantes, ao Dr. Claudio Ferreira Lima, ao Dr. Sérgio Nesteriuk Gallo e à querida Antonia Costa,

À direção e à coordenação do Colégio Bandeirantes,

Aos professores do STEAM, Alexandre, Bete, Bia, Carol, Carolina, Cris, Fabio, Franco, Gabriel, Girlene, Lilian, Mara, Mariana, Mariane, Marly, Marta, Meire, Pedro, Regis, Renato, Rosiani, Tiago, aos incansáveis técnicos, Eric, Luiz, Mariana, Milton, Riviane, aos colaboradores Almeida, Leo Burd e Mayra e demais colegas professores, técnicos, estagiários e inspetores,

À Cristiana Mattos Assumpção e ao João Epifânio Regis pelas conversas inspiradoras,

À Mariana Peão Lorenzin por todas as contribuições,

À Norma Grinberg pela entrevista que concedeu,

Ao Edu Campolongo que abraçou o espírito STEAM e fez o projeto gráfico desta dissertação,

À Sra. Maria Cristina Lorenzin que gentilmente transcreveu a entrevista de Cristiana Mattos Assumpção,

Ao Neto que me incentivou enormemente,

A todos os educadores com quem aprendi e que sempre me apoiaram nesses 28 anos trabalhando no ensino/aprendizagem da arte,

Ao meu pai por todas as leituras atentas, traduções e revisões,

E aos meus alunos, fonte inesgotável de inspiração.

RESUMO

Este trabalho apresenta o processo de implantação do STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts+Design, Mathematics, movimento que propõe a integração de diferentes áreas, no primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Bandeirantes. São descritas as características desse movimento, comparando-as com outras propostas que também valorizam a integração entre áreas do conhecimento. Na implantação, a Abordagem Triangular de Ana Mae Barbosa foi norteadora das decisões tomadas para as áreas das Artes e do Design. São discutidas as interfaces da Arte, do Design, da Ciência e da Educação, que se aproximam do STEAM. Mostra-se neste trabalho que o Design oferece contribuições significativas para a Educação. Descrevem-se, finalmente, as etapas de planejamento, os processos e produtos obtidos, os cuidados e ajustes físicos realizados para garantir o sucesso da implantação.

Palavras-chave: Design. STEAM. Abordagem Triangular. Arte-educação.

ABSTRACT

This work presents the process of installation of STEAM, in the first year of Ensino Médio of Colegio Bandeirantes, in Sao Paulo. The initials STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts+Design and Mathematics, represent a movement launched in The United States proposing the integration of different areas, aiming at the improvement in education to cope with needs of a world in constant transformation. The characteristics of the movement are described, and how they compare to other approaches that also value integration. In this installation Mae's Abordagem Triangular has been the compass for decision making in the areas of Arts and Design. The interfaces of Art, Design, Science and Education are discussed insofar they apply to STEAM. Finally, the phases of planning, the processes and products yielded, the cares and physical adjustments to achieve success in the installation are described.

Keywords: Design. STEAM. Abordagem Triangular. Arte-educação. Design.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
1.CAPÍTULO 1 - STEAM: Science, Technology, Engineering, Arts + Design and Math.....	19
1.1. O movimento STEAM.....	20
1.2. Compatibilidade da Abordagem Triangular com STEAM.....	41
1.3. Interfaces da arte, do design, da ciência e da educação.....	49
1.4. STEAM e outras propostas: Convergência.....	53
2.CAPÍTULO 2 - A construção do projeto: STEAM no Ensino Médio.....	60
2.1.O Ensino Médio.....	61
2.2.O colégio.....	63
2.3.A opção pelo STEAM.....	70
2.4.Contribuições do Design Thinking.....	77
2.5.Etapas do projeto.....	85
3. CAPÍTULO 3 - Implantação e resultados.....	91
3.1. Atividades desenvolvidas.....	92
3.2. Processos e produtos obtidos.....	120
3.3. Processos de avaliação.....	137
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	142
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	151
ANEXOS.....	157

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema da Abordagem STEM.....	21
Figura 2 – Capa do relatório da NSF de 2013.....	22
Figura 3 – The STEAM Pyramid	24
Figura 4 – Esquema da Abordagem STEAM.....	27
Figura 5 – Ilustração da montagem e funcionamento do taumatrópio	33
Figura 6 – Foto de criança brincando com taumatrópio durante o projeto Optical Illusions.....	33
Figura 7 – Foto de criança com o objeto construído por ela no projeto Lighting and Circuitry.....	34
Figura 8 – Todos os alunos do 3º ano reunidos para observar fenômenos envolvendo calor.....	36
Figura 9 – Alunos verificando a reação de diferentes materiais ao calor.....	37
Figura 10 – Esquema da Abordagem Triangular.....	42
Figura 11 – Esquema comparativo entre processo de design e método científico.....	50
Figura 12 – Imagem da homepage do site Earthwork Rising.....	56
Figura 13 – Foto do prédio do Ginásio Bandeirantes.....	65
Figura 14 – HP 9830, modelo comprado pelo colégio em 1975.....	67
Figura 15 – Alunos com professora durante aula de CPG.....	68
Figura 16 – Painel com os conteúdos elencados pelos professores.....	78
Figura 17 – Professores fazendo relação entre os conteúdos de diferentes disciplinas.....	79
Figura 18 – Professores nomeando os conjuntos.....	80
Figura 19 – Painel com os cinco conjuntos.....	81
Figura 20 – Professores vivenciando a primeira aula do primeiro ano.....	87
Figura 21 – Protótipo de material de aluno sobre reações químicas com anotações de professor de Artes.....	88
Figura 22 – Professores recebendo orientações técnicas e protocolos de segurança sobre o uso de ferramentas.....	89

Figura 23 – Reprodução da capa da apostila do 4º bimestre/2016 do primeiro ano do Ensino Médio.....	91
Figura 24 – Reprodução do esboço de aluno para movimentar o bloco de madeira.....	94
Figura 25 – Alunos aproveitando seus próprios utensílios.....	95
Figura 26 – Alunos apropriando-se do espaço ao prender no teto um barbante onde o bloco estava amarrado.....	96
Figura 27 – Aparelhos de medida de tempo de reação.....	98
Figura 28 - Alunos fazendo observações e anotações sobre condutividade.....	99
Figura 29 - Alunas construindo estruturas por empapelamento.....	100
Figura 30 - Alunos observando a incidência da luz azul em imagem opaca.....	101
Figura 31 - Alunas observando com lupa digital a composição das cores nos pixels.....	102
Figura 32 – Alunos produzindo tintas.....	103
Figura 33 – Aluna fotografando o animal criado pelo seu grupo.....	104
Figura 34 – Óculos confeccionados pelos alunos.....	105
Figura 35 – Alunas observando os micro-organismos.....	106
Figura 36 – Montagem feita pelos alunos para o acionamento dos Leds em intervalos de tempo determinados.....	107
Figura 37 – Professor Pedro Cardoso Leão, light painting.....	109
Figura 38 – Esboço de arma de guerra.....	111
Figura 39 – BirthMachine	112
Figura 40 –Strendbeest	113
Figura 41 – Cânone.....	114
Figura 42 – Objeto vestível construído por aluno.....	115
Figura 43 – Alunos reunidos para observação de pêndulo.....	116
Figura 44 – Alunos discutindo a integração das partes da máquina.....	117
Figura 45 – Alunos fazendo testes.....	118
Figura 46 – Esboço do projeto.....	121
Figura 47 – Maquete.....	122

Figura 48 – Alunos durante apresentação.....	123
Figura 49 – Anotações com sugestões para outros grupos.....	124
Figura 50 – Alunos apresentando trabalho na FabLear Conference.....	125
Figura 51 – Aluno extraindo pigmento da terra.....	126
Figura 52 – Mistura de tintas com resultado de reações químicas.....	127
Figura 53 – Mistura de tintas com pigmentos industrializados.....	128
Figura 54 – Folha com impressão para subdivisão.....	129
Figura 55 – Imagem construída com pixel.....	130
Figura 56 – Alunos em apresentação final.....	131
Figura 57 – Alunas construindo protótipo.....	132
Figura 58 – Cianotipia feita pelos alunos.....	134
Figura 59 – Esboço da máquina feito em lousa para discussão com todos os alunos.....	135
Figura 60 – Reprodução da Tabela de avaliação.....	136
Figura 61 – Reprodução da Tabela dos critérios de avaliação.....	137
Figura 62 – Reprodução da Tabela dos critérios de avaliação da apresentação final.....	138
Figura 63 – Capa do material sobre STEAM.....	144
Figura 64 – Apresentação da proposta STEAM.....	144
Figura 65 – Essências do STEAM.....	145
Figura 66 – Continuação das Essências do STEAM.....	145
Figura 67 – Processos para implementar as essências do STEAM.....	146
Figura 68 – STEAM, Rota do 1º ano do Ensino Médio.....	146
Figura 69 – Vista da sala com disposição das mesas para grupos.....	147
Figura 70 – Vista da sala com disposição das mesas em U	148
Figura 71 – Mobília.....	149

LISTA DE SIGLAS

ANPAP - Associação Nacional dos Pesquisadores em Artes Plásticas

BNCC - Base Nacional Curricular Comum

BU – Boston University

CMYK – standard de cores para impressoras: cyan, magenta, yellow and key (black)

CPG - Convivência em Processo de Grupo

DBAE – Discipline-based Arts Education

EEG – Eletro-encefalografia

FAEB - Federação dos Arte Educadores do Brasil

HP - Hewlett-Packard Company.

ITA - Instituto de Tecnologia da Aeronáutica

LED – Light Emitting Diode (Diodo emissor de luz)

LMD - um laboratório multidisciplinar

MAC-USP – Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo

Maglev - Magnetic levitation transport (transporte por levitação magnética)

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MIT - Massachusetts Institute of Technology

NSTA - National Science Teachers Association

NSF - National Science Foundation

PISA – Programme for International Student Assessment (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes)

PNE - Plano Nacional da Educação

RISD - Rhode Island School of Design

RGB – Red Green Blue: iniciais na língua inglesa das três cores primárias aditivas: vermelho, verde e azul

STEAM - Science, Technology, Engineering, Arts + Design and Math

STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

The background of the page is a complex, abstract geometric pattern. It consists of numerous overlapping wireframe structures, primarily composed of triangles and quadrilaterals. These shapes are rendered in a light gray color, creating a sense of depth and complexity. The overall effect is that of a crystalline or molecular structure, possibly representing a network or a complex system. The shapes are scattered across the page, with some appearing more prominent than others.

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

No final de 2014, o Colégio Bandeirantes, em São Paulo, formou equipes multidisciplinares, com professores de Artes, Biologia, Física, Matemática e Química com o objetivo de elaborar um novo curso para integrar a grade curricular do Ensino Médio. O nome dado a este curso foi STEAM, que faz referência direta ao movimento STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts+Design and Mathematics, que propõe uma renovação para o ensino nos Estados Unidos, unindo os campos das Artes e do Design ao da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

A Abordagem Triangular, sistematizada por Ana Mae Barbosa para o ensino/aprendizagem da arte já era utilizada em todo o curso de Artes no Ensino Fundamental no Colégio Bandeirantes, e foi norteadora das proposições e discussões trazidas pela área de Artes para compor STEAM.

Compreender e aprimorar a prática docente é uma preocupação que tenho desde meu ingresso no Curso de Educação Artística. Estagiando no Museu de Arte Contemporânea da USP, em 1987 tive o primeiro contato com as ideias de Ana Mae Barbosa, então diretora do museu, e desde aí foram seus livros, palestras, entrevistas que guiaram minha atuação. A partir de 1989, como professora do Colégio Objetivo, pude experimentar e por em prática o que aprendi. Como o processo de ensino/aprendizagem é inquietante, descobri as propostas de Célestin Freinet, apresentadas a mim por Rosa Maria Whitaker. Em minha especialização em Arte/Educação na Escola de Comunicações e Artes da USP, em 1997, fiz um estudo comparativo entre a Abordagem Triangular e as Técnicas Freinet. Fui convidada por Monica Colucci e Valdemar Vello a escrever com eles uma coleção de livros didáticos para o Ensino da Arte, e em 2001 recebemos o Prêmio Jabuti. Passei a coordenar a área de Artes para o Ensino Fundamental de 6º a 9º ano do Colégio Objetivo e, juntamente com todos os professores, implantamos uma série de mudanças, que

transformaram a Educação Artística, que na verdade era Desenho Geométrico, em Artes, sempre utilizando a Abordagem Triangular.

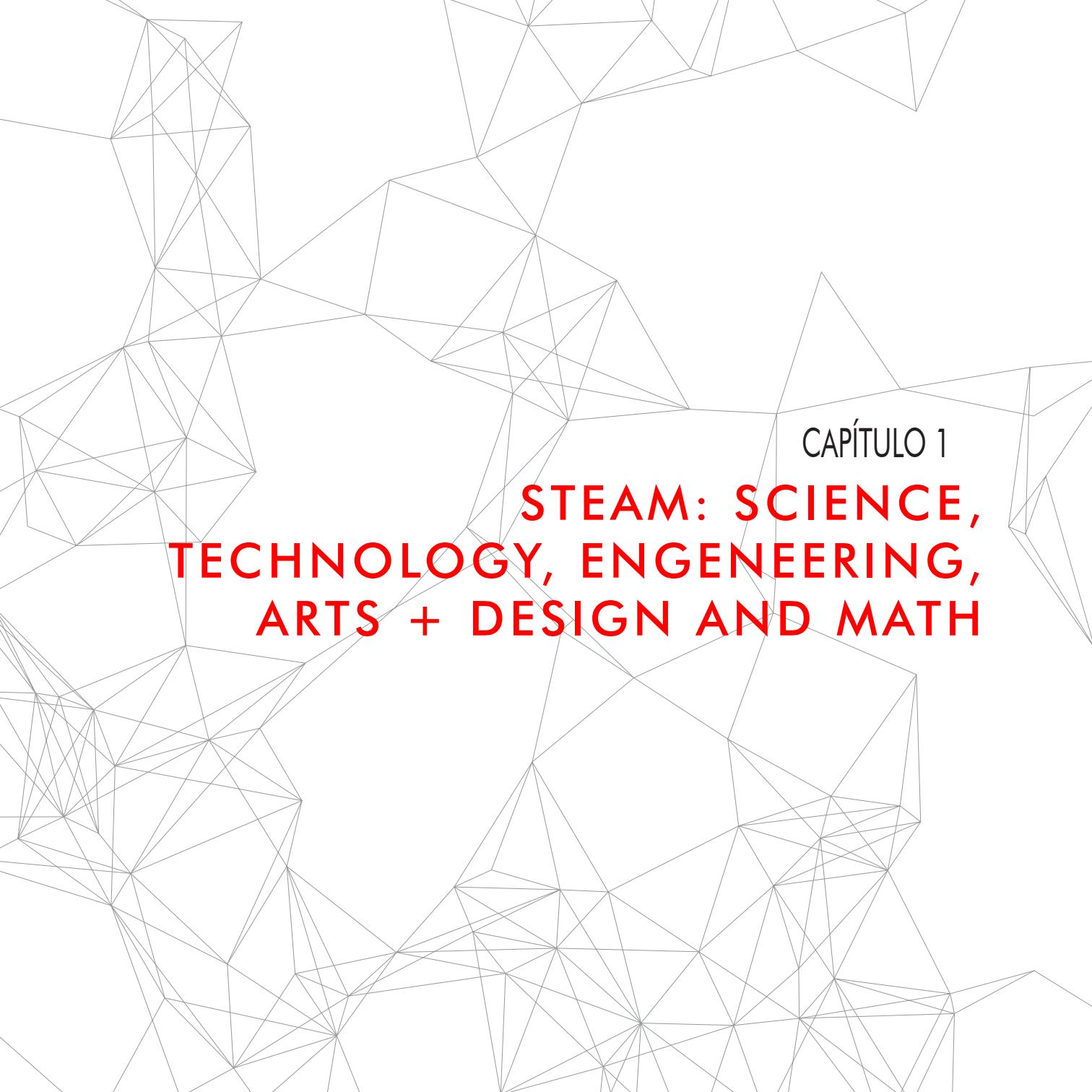
A oportunidade de participar da implantação do STEAM no Colégio Bandeirantes, onde já era professora desde 2012, mostrou-se como uma promissora fonte para pesquisa, por existirem poucas referências sobre essa abordagem, sendo as principais delas relativas a escolas dos Estados Unidos. Embora haja notícias de aplicação em outros países, partindo da experiência norte americana, não há notícia de aplicação no Brasil.

As principais referências sobre o ensino do Design na Educação Básica do Brasil estão vinculadas ao ensino do desenho, como aponta Ana Mae Barbosa em seu livro Arte-educação no Brasil (BARBOSA, 1978).

Incluir o Design ao lado da Arte no Ensino Médio, hoje, apropriando-se, entre outras coisas, dos benefícios que os processos de criação em Design oferecem, pode representar uma contribuição significativa para a educação dos jovens. No momento em que achávamos que já tínhamos conquistado, depois de muitas lutas, o espaço das Artes nos currículos do Ensino Médio, recentes discussões sobre a Base Nacional Comum Curricular, mostram que a ameaça persiste.

Apresento neste trabalho, como estudo de caso, o processo de implantação do STEAM no primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Bandeirantes, analisando pontos de convergência com outras propostas, contribuições do ensino do Design e da Arte para a construção de um ambiente inovador no qual o conhecimento é entendido de forma integrada e não fragmentada, entre as diversas áreas.

Objetivando proporcionar visão detalhada do tema, a partir de registros de todo o processo, o primeiro capítulo apresenta um breve histórico sobre a origem do STEAM, sua compatibilidade com a Abordagem Triangular e a convergência com outras propostas, assim como as interfaces da Arte, do Design, da Ciência e da Educação. No segundo capítulo é mostrada a trajetória do Colégio Bandeirantes, apontando de forma coerente para a opção pelo STEAM, o uso do Design Thinking como processo de criação dos professores e as etapas do projeto. A implantação e os resultados são apresentados no terceiro capítulo, relatando as atividades desenvolvidas, os processos vivenciados pelos alunos, os produtos obtidos e os processos de avaliação.

The background of the page is a complex, abstract geometric pattern. It consists of numerous overlapping wireframe shapes, primarily polyhedrons like cubes and pyramids, rendered in a light gray color. These shapes are interconnected, creating a dense, three-dimensional effect that resembles a molecular structure or a complex network. The overall aesthetic is clean, technical, and modern.

CAPÍTULO 1

**STEAM: SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING,
ARTS + DESIGN AND MATH**

1.1 O MOVIMENTO STEAM

Os Estados Unidos vinham apresentando nos últimos anos do século XX e primeiros anos do século XXI, um declínio nos resultados de exames internacionais, como o PISA¹ de matemática e ciências, em relação a outros países de mesmo porte econômico e desenvolvimento industrial.

The most recent PISA [Program for International Student Assessment] results showed that U.S. 15-year-olds did not perform as well as their peers in many developed countries. In 2009, the U.S. average score ranked 18th in mathematics and 13th in science out of 34 Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) nations participating in the assessment.² (NSF, 2014)

Já em 2000, resultados como tais eram vistos como uma ameaça à sua competitividade em uma economia globalizada. Nesse ano de 2000 a NSF - National Science Foundation, órgão americano que tem como objetivo promover o avanço da ciência, cunhou o termo STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), sigla que representa um programa com a finalidade de implantar projetos para desenvolver habilidades de ciências nos estudantes, assim como estimular o ingresso em carreiras relacionadas à tecnologia e à engenharia. (DUGGER, 2010)

1 O PISA – Programme for International Student Assessment (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) é um exame que avalia o desempenho estudantil das nações participantes da Organização para o Desenvolvimento e Cooperação Econômica.

2 Os resultados mais recentes do PISA têm mostrado que jovens americanos na faixa de 15 anos não desempenharam tão bem quanto seus pares na maioria dos países desenvolvidos. Em 2009, o score médio americano ficou em 18º lugar em Matemática e 13º lugar em Ciências, entre 34 nações da Organização para o Desenvolvimento e Cooperação Econômica (OECD).

Essa preocupação não é nova para os americanos, na década de 1950, quando os russos colocaram em órbita espacial o primeiro satélite artificial, Sputnik 1, em plena Guerra Fria, no momento em que os Estados Unidos se consideravam uma potência tecnológica sem rival, causou em todas as camadas da sociedade, um sentimento de perplexidade.

A partir desse momento os americanos colocaram-se em uma postura mais agressiva naquilo que hoje chamamos de Corrida Espacial. E passou a dar ênfase na pesquisa tecnológica, levando a reformas em várias áreas, desde as militares até os sistemas educacionais. Assim o Governo dos Estados Unidos começou a investir em Ciência, Engenharia e Matemática em todos os níveis da Educação. O impacto causado foi comparável ao impacto na sociedade americana, em 11 de setembro 2001, quando os Estados Unidos imaginavam que seu país estava a salvo de grandes atos terroristas. (VALE, 2009)

O STEM mostrou-se, em 2000 como uma abordagem educacional, que propôs a integração das áreas indo além da aplicação dos conhecimentos em exames, mas conectando os conhecimentos ao “mundo real”. Alguns dos princípios fundamentais identificados na proposta STEM são: a ênfase na colaboração, a pesquisa, a solução de problemas, a comunicação, a criatividade e o pensamento crítico (Figura 1).

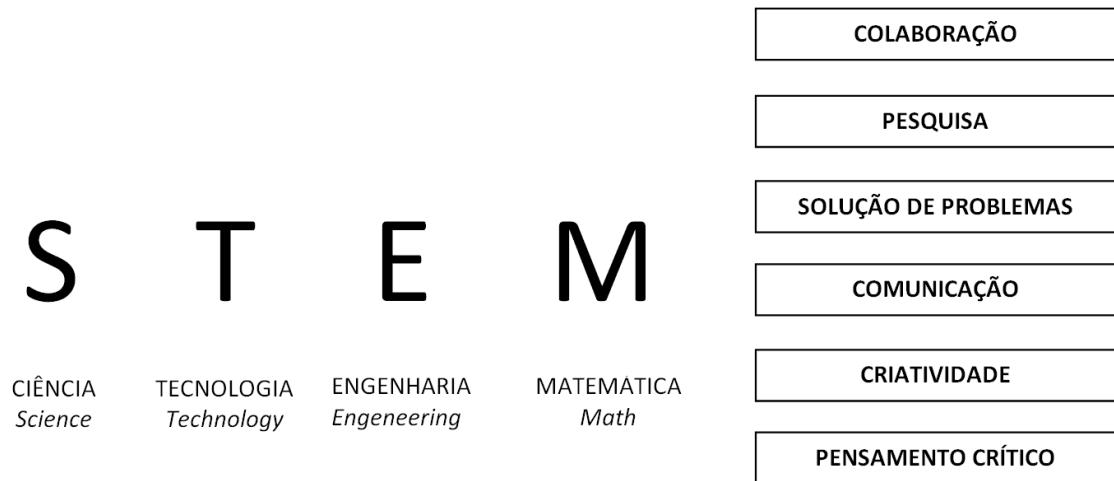


Figura 1 – Esquema da Abordagem STEM.

Fonte: Elaborado pela autora.

A **colaboração** presente no conceito STEM traz o reconhecimento de que a Ciência, a Tecnologia, a Engenharia e a Matemática assumiram uma complexidade tamanha, que torna difícil de imaginar que exista uma pessoa capaz de resolver os problemas que cada uma delas propõe. Fazendo com que as contribuições individuais somem-se para que as possibilidades de exploração, conhecimento e aplicação do que cada uma delas tem para oferecer sejam ampliadas.

A **pesquisa** é um esforço organizado na busca de soluções que o mundo contemporâneo requer, indispensável para o aprofundamento de qualquer conhecimento ou resolução de problemas.

A **solução** de problemas refere-se à busca por respostas para desafios que se apresentam. A comunicação permeia qualquer atividade humana em que se supõe o engajamento que envolve mais de uma pessoa.

A **criatividade** em STEM está relacionada à capacidade inovadora na solução de problemas.

O **pensamento crítico** traz o discernimento na interseção entre o que é moralmente aceitável e eticamente correto na solução de um problema. e sua implementação.

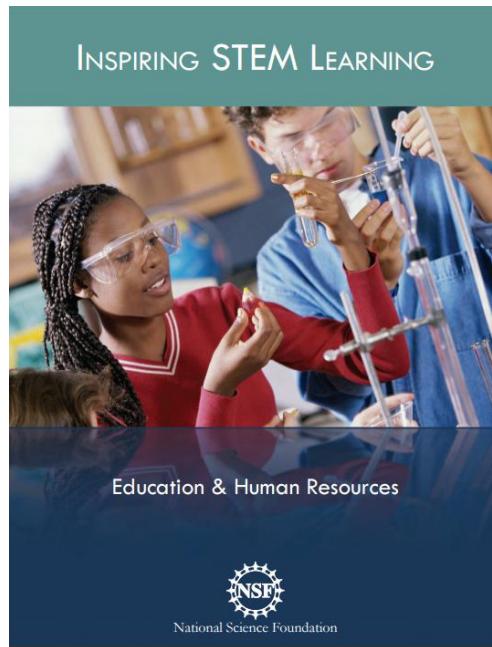


Figura 2 – Capa do relatório da NSF de 2013.

Fonte: Site da NSF – National Science Foundation < http://www.nsf.gov/about/congress/reports/ehr_research.pdf >, acesso em 02/12/2015.

O governo dos Estados Unidos continua incentivando e patrocinando iniciativas de implantação do STEM nas escolas. (Figura 2)

Uma resolução de 2013 do Congresso Nacional dos Estados Unidos enfatiza esse patrocínio embora já mencione a inclusão de arte e de design no sentido de encorajar a inovação que propicia o desenvolvimento econômico.

RESOLUTION

Expressing the sense of the House of Representatives that adding art and design into Federal programs that target the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) fields encourages innovation and economic growth in the United States. Whereas the innovative practices of art and design play an essential role in improving Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) education and advancing STEM research; [...] ³(H. RES. 51, 2013-2015)

Em 2008, Georgette Yakman, pesquisadora da Virginia Polytechnic Institute and State University, escreveu um artigo defendendo a ideia de que a influência das artes, juntamente com estudos sociais favorece o ensino e a aprendizagem dos fatores comuns entre a ciência, a tecnologia, a engenharia e a matemática. Para ilustrar sua proposição ela criou um modelo (Figura 3), a Pirâmide STEAM, que mostra como as diversas áreas estão relacionadas entre si e quais são

³ RESOLUÇÃO

Expressando o sentimento da Casa de Representantes que acrescentar arte e design nos programas Federais que visam as áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) encoraja a inovação e o crescimento econômico nos Estados Unidos. Considerando que as práticas inovadoras de arte e design desempenham um papel essencial na educação em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), e desenvolvem as pesquisas STEM; [...] (tradução nossa)

suas especificidades, definindo a proposta como “STEAM: Ciência e Tecnologia, interpretadas por meio da Engenharia e das Artes, todas baseadas na linguagem da Matemática”. (YAKMAN, 2008)

STEAM education on the basis of the original STEM education by adding art, help students from different perspectives to understand the link between different disciplines to improve their comprehensive use of knowledge to solve practical problems.⁴ (YAKMAN, 2008, p. 341)

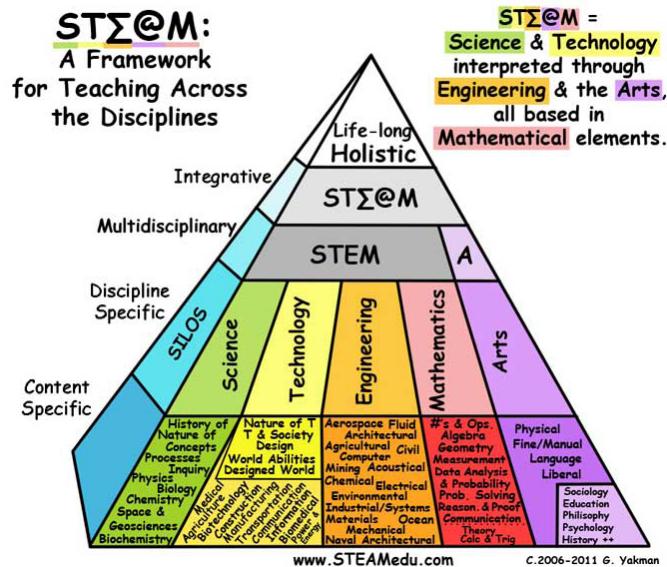


Figura 3 – The STEAM Pyramid.

Fonte: STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education de Georgette Yakman. Disponível em <<http://steamedu.com/>>, acesso em 13/04/2015.

4 Educação STEAM na base da educação STEM pela adição de arte, ajuda estudantes de diferentes perspectivas a compreender a ligação entre diferentes disciplinas para aprimorar o uso compreensivo do conhecimento para resolver problemas práticos. (tradução nossa)

No modelo proposto por Yakman, a pirâmide apresenta em sua base o nível de Conteúdo Específico, é nesse nível que o conteúdo de cada área é estudado detalhadamente com a possibilidade de aprofundar o entendimento conforme a escolha do aluno.

Na base as cores são mais intensas e estão listadas as grandes áreas temáticas de cada disciplina. No verde estão a História da Natureza dos Conceitos, os Processos de Pesquisa, Física, Biologia, Espaço e Geociências e Bioquímica; no amarelo, destacados em um quadro estão, Natureza da Tecnologia, Design da Tecnologia e da Sociedade, Habilidades Mundanas e Mundo Projetado, abaixo temos Medicina, Agricultura, Biotecnologia, Construção, Manufatura, Transporte, Comunicações, Informação, Biomedicina, Força e Energia; no laranja as Engenharias Aeroespacial, Arquitetural, Civil, Elétrica, Química, Agrícola, Ambiental, Industrial, Oceanográfica, de Computação, de Mineração, de Fluidos, de Sistemas, de Materiais, e Arquitetura Naval; no vermelho estão Números e Operações, Álgebra, Geometria, Mensuração, Probabilidade e Análise de Dados, Resolução de Problemas, Raciocínio e Prova, Comunicação, Teoria de Cálculo e Trigonometria. Em violeta estão Artes do Movimento, Plásticas, Manuais e Linguagem e Artes Liberais separadas em um quadro contendo Sociologia, Educação, Filosofia, Psicologia e História.

Acima da base encontra-se mais um nível, o das Disciplinas Específicas, com a coloração um pouco menos intensa, acompanhando a coloração das subdivisões da base. Neste nível a Ciência está no verde, a Tecnologia no amarelo, a Engenharia no laranja, a Matemática no rosa e as Artes no violeta.

Um nível acima está o nível Multidisciplinar, ele ainda apresenta uma divisão onde a parte maior equivale ao espaço ocupado pela Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática no nível

abaixo, em cinza médio está a palavra STEM, e na parte menor, acompanhando o campo das Artes do nível abaixo, está a letra A num fundo em tom violeta bem claro.

O próximo nível da pirâmide já não apresenta divisões e nele lê-se a palavra STEAM que apresenta no lugar da letra E, a letra grega sigma que significa somatória, e no lugar da letra A o símbolo arroba.

No topo da pirâmide, também sem divisões, está representado o Nível Universal, onde está escrito Holístico, em fundo branco, aludindo à totalidade do ser, associado à Existência. A perspectiva à esquerda tem as divisões dos níveis supramencionados, indo numa escala de azul mais intenso, na base até o branco no topo.

A escolha pela grafia da letra grega sigma pode ter sido feita pelo fato de sua aparência gráfica com a letra E de Engenharia. Mas também, considerando que na Matemática sigma simbolize a operação somatória, é possível fazer uma leitura de que sigma, na sigla da forma que Yakman propõe, isto é, com a inclusão da arte, indique a intenção de somar a arte a STEM. Quanto ao símbolo @ também é possível fazer uma dupla leitura, novamente com uma primeira e mais literal interpretação, a arroba já contém a letra A de Arte, circulada por uma linha contínua que prolonga a perna da letra “A” manuscrita, envolvendo-a pelo sentido anti-horário. E o sentido de @, usado na internet tem, no idioma inglês, o significado da preposição de lugar at, isto, é aqui, onde, sugerindo Arte aqui.

Existem pelo menos duas vertentes encontradas nas pesquisas para este trabalho, a que acabamos de descrever, que tem um cunho mais comercial oferecendo produtos e serviços sob uma marca patenteada. E a de iniciativa acadêmica, sobre a qual falaremos a seguir.

A RISD, Rhode Island School of Design passa a participar, desde 2011 de um movimento, referido também como de ideologia acadêmica, iniciativa, de larga escala nos Estados Unidos, com o propósito de incluir arte e design em STEM objetivando adicionar a criatividade como um componente essencial da educação (Figura 4).

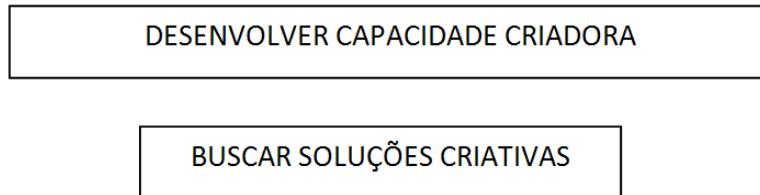


Figura 4 – Esquema da Abordagem STEAM.
Fonte: Elaborado pela autora.

O primeiro grande evento promovido foi uma série de workshops chamada Paper-Based Electronics, realizada pelo pesquisador do MIT Media Lab⁵ Jie Qi, em que os participantes, tanto do MIT quanto da RISD exploravam a eletrônica tendo como meio o papel. A intenção era investigar

5 O MIT Media Lab é um laboratório interdisciplinar de pesquisas, que funciona desde 1985 no MIT – Massachusetts Institute of Technology, em Cambridge, nos Estados Unidos, voltado para a interação entre tecnologia, multimídia, ciências artes e design.

como artistas e designers trabalhavam em comparação com engenheiros e cientistas e vice versa. Foi observado que a arte e o design podem trazer, em um processo multidisciplinar, a capacidade de extrair “acidentes felizes”, que resultavam em trabalhos mais elaborados. (RISD + BROWN STEAM, 2013)

Promovendo workshops, palestras, exposições, publicações, o movimento, que é liderado por estudantes de graduação, rapidamente ganhou adeptos que compartilhavam a ideia de desenvolver a criatividade, o pensamento crítico e a visão multidisciplinar. A Brown University também situada no estado americano de Rhode Island logo aderiu ao movimento e, juntas mantêm o site <http://steamwith.us>, uma importante ferramenta para debater, divulgar iniciativas, fomentar projetos e congregar instituições que apoiam e acreditam no movimento STEAM.

Atualmente, além da Brown University fazem parte do movimento iniciado pela RISD, o MIT – Massachusetts Institute of Technology, a BU – Boston University, a Parsons School of Design, a Rutgers University, a Yale University e a Harvard University.

Em 2013, a RISD e a Brown University lançaram uma publicação chamada Catalogue 1, tendo como tema “What is STEAM?”, que apresentou uma coletânea de trabalhos incluindo palestras, workshops, discussões, e escritos com a seguinte epígrafe:

We strive to integrate the creativity and aesthetics of the arts; the problem solving tools and rigor of the STEM fields; and the critical thinking and ethical considerations of the humanities. We believe that this unification powerfully drives progress toward the future.⁶ (RISD + BROWN STEAM, 2013, p. 3)

⁶ Nós nos esforçamos para integrar a criatividade e a estética das artes; as ferramentas da resolução de problemas e o rigor dos campos do STEM; e o pensamento crítico e considerações éticas das humanidades. Acreditamos que esta unificação leva poderosamente progresso em direção ao futuro.

Para David A. Souza⁷ as artes desempenham um papel fundamental no desenvolvimento humano, estimulando o crescimento de redes cognitivas, emocionais e psicomotoras do cérebro. Para Souza as escolas devem favorecer o mais cedo possível o contato dos alunos com a arte e considerá-la como uma área fundamental do currículo escolar. O autor explica que durante os primeiros anos da infância há um forte crescimento das ramificações e conexões dentro do cérebro. Cantar, desenhar, dançar, mesmo que a criança faça como brincadeira, são formas naturais de arte, e essas atividades englobam todos os sentidos e ajudam a estabelecer as relações e criar as redes neurais necessárias para a aprendizagem bem sucedida.

Visual arts are processed mainly in the occipital lobe (the rear part of the brain) and in the temporal lobes (just behind the ears). Linguistic arts (e.g., prose writing and poetry) involve Broca's and Wernicke's areas [...] – which are the primary language areas of the brain. Movement arts are processed through the motor cortex, a thin strip across the top of the brain [...]. Music is processed by the auditory cortex, located in the temporal lobes.

Using techniques with children that record the brain's electric signals (called electroencephalography or EEG), the researchers discovered that arts training required the children to focus and that this concentrated attention improved cognition. ⁸ (SOUZA, 2013, p. 23)

7 David A. Souza é doutorado pela Rutgers University, New Jersey, um consultor internacional em neurociência educacional, autor de 16 livros sobre como educadores e pais podem utilizar as mais atuais pesquisas sobre o cérebro para a melhoria de aprendizagem.

8 Artes visuais são processadas principalmente no lobo occipital (a parte de trás do cérebro) e nos lobos temporais (logo atrás das orelhas). As artes da linguagem (por exemplo, prosa e poesia) envolvem as áreas de Broca e de Wernicke [...] – que são as principais áreas da linguagem. As artes do movimento são processadas pelo córtex motor, uma fina faixa que cruza o topo de cérebro, [...]. Música é processada pelo córtex auditivo, localizado nos lobos temporais.

Usando com crianças técnicas que registram a atividade elétrica do cérebro (chamada eletroencefalografia ou EEG), os pesquisadores descobriram que o treinamento em arte demandava que as crianças mantivessem o foco e que essa atenção concentrada aprimorava a cognição. (tradução nossa)

As atividades artísticas precisam continuar e devem ser aprimoradas quando a criança vai para a escola; áreas cognitivas e visual-espaciais se desenvolvem conforme a criança canta, desenha, pinta; e a dança ou a expressão corporal desenvolve habilidades motoras ligadas à própria sobrevivência, e também o contato com a música, assim como o reconhecimento das cores favorecem a retenção de informações. Todas essas atividades somadas aumentam o bem estar emocional das crianças. As artes, para as crianças e jovens, também contribuem na tomada de consciência da amplitude da experiência humana, colocando-os em contato com diferentes modos de que se servem os seres humanos para expressar sentimentos e significados, começando a desenvolver formas de pensamento sutis e mais complexas. (SOUZA, 2013)

Souza ainda enumera oito competências cognitivas que as artes desenvolvem: percepção de como uma parte interage com outras, atenção ao detalhe, percepção de que os problemas podem ter múltiplas soluções e de que as perguntas podem ter muitas respostas, habilidade de mudar de meta durante um processo, permissão para tomar decisões na falta de uma regra, uso da imaginação como fonte de conteúdo, aceitação para operar dentro de limites e habilidade para ver o mundo dentro de uma perspectiva estética. Assim as habilidades das artes fornecem importantes ferramentas para as ciências como a observação precisa, a percepção de um objeto de forma diferente, a construção de significados e expressão precisa das observações, o trabalho em equipe, e o pensamento espacial e cinético. (SOUZA, 2013)

A indagação feita por James S. Catterall acerca da relação entre um envolvimento significativo com artes do sexto ano do Ensino Fundamental ao terceiro ano de Ensino Médio e o sucesso posterior em termos de desempenho acadêmico e socialização (CATTERALL, 2009), levaram-no a dedicar “grande parte da sua vida pesquisando as pesquisas que provam que as

artes desenvolvem a cognição do indivíduo, cognição esta que pode ser aplicada a outras áreas do conhecimento.”⁹

A percepção de Judith Burton, professora e diretora de Arte e Arte Educação do Teachers College¹⁰, da Columbia University em Nova York, aponta a relevância da arte no processo educacional, sobretudo num momento de um mundo de tecnologia mutável, em ritmo acelerado, que desafia fortemente muitos dos valores tradicionais e desencadeia contínuos debates sobre o que significa ser humano e que tipo de vida esperamos viver. A trajetória de aprendizagem dos jovens já não é mais, nesse contexto, linear e estabelecida a priori, mas guiada pelos seus próprios questionamentos e interesses, ligados a seus repertórios. (BURTON, 2016)

O fazer artístico que põe o estudante em contato com uma série de materiais, permitindo a manipulação de diferentes ferramentas e o contato com a materialidade: apertar argila, sujar a mão de tinta, sentir as texturas, os cheiros, a fluidez dos líquidos, a delicadeza ou a força imposta ao traçar uma linha, oferecem ao cérebro a possibilidade de estabelecer conexões para a elaboração de novos conhecimentos, fazendo emergir memórias latentes.

One might begin by arguing that the mind itself consists of crossroads thought, around, and across which neurological structures carry messages and memories of an enormous variety of specificity. Engaging hands with the material of art calls into the present thoughts and feelings that emanate from this abundant network of sources. Different material used by artists allow the mind to ponder and poke into the diverse crevices of this network, calling into the present what

9 Ana Mae Barbosa, Era uma vez... a obrigatoriedade das Artes no currículo do Ensino Médio. Publicado parcialmente na revista Select: Arte e Cultura Contemporânea, nº33, 2016. (original cedido pela autora)

10 O Teachers College da Columbia University, Nova York, foi fundado em 1891 e, desde 1916 recebe alunos brasileiros, como relata Ana Mae Barbosa no capítulo O Teachers College e sua influência na modernização da Educação no Brasil do livro Redesenhando o Desenho: educadores, política e história. São Paulo: Cortez, 2015 (BARBOSA, 2015).

was hitherto unsuspected. [...] The arts thus act as groundings for complex constructions of thought in which mind, body and materials act in powerful and reciprocal dialogue. ¹¹ (BURTON, 2016, p.937)

Como exemplo relevante de aplicação da proposta STEAM, a Jewish Community Day School of Rhode Island, uma escola de Educação Infantil, já conhecida por ser inovadora, iniciou em 2014, negociações para uma parceria com as equipes de STEAM da RISD e da Brown University, visando complementar suas atividades pedagógicas. Os estudantes das duas universidades, interessados em ensinar e aprofundar conhecimentos em outras áreas, desenvolveram algumas atividades para serem implantadas ao longo do semestre letivo. Um dos projetos foi o Optical Illusions, oferecido por uma estudante de Animação da RISD, que tinha interesse em matemática e ciências. Mostrando às crianças diversos truques ópticos, a estudante pedia às crianças que explicassem o que estavam vendo. Conforme iam se interessando por aquilo que lhes parecia mágica, aos poucos iam percebendo que havia questões da ciência por detrás daquelas imagens que lidavam com cores, padrões e movimentos, aspectos também explorados no projeto. Por meio de representações e esquemas, as crianças passaram a entender a relação entre a visão e o cérebro, mas foi ao construir um taumatrópio¹² que as crianças adquiriram maior compreensão sobre o fenômeno e perceberam que era possível partir da ciência e criar algo “visualmente emocionante”. (Figuras 5 e 6) (RISD + BROWN STEAM, 2015)

11 Pode-se argumentar que a mente em si consiste de uma rede através, em torno e transversalmente à qual uma estrutura neurológica transporta mensagens e memórias de uma grande variedade de especificidades. Engajar as mãos com os materiais de arte traz à tona pensamentos e sentimentos que emanam dessa rede abundante de fontes. Materiais diferentes usados por artistas permitem à mente ponderar e penetrar nas reentrâncias dessa estrutura, trazendo para o presente o que estava até então desapercibido. [...] As artes portanto atuam como embasamento para construções mentais complexas nas quais mente, corpo e materiais atuam em diálogo recíproco e poderoso. (tradução nossa)

12 Dispositivo inventado no início do século XIX como brinquedo, constituído por um disco com dois desenhos diferentes em cada uma das faces, quando rotacionado o disco, percebe-se uma só imagem por meio da fusão das duas.

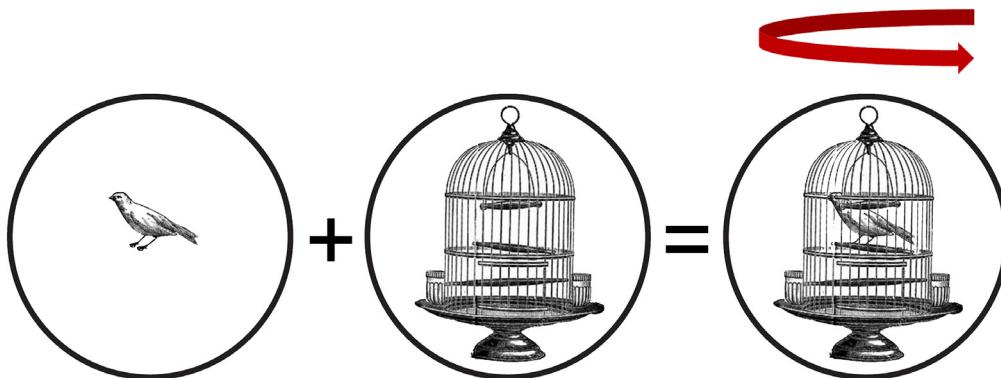


Figura 5 – Ilustração da montagem e funcionamento do taumatrópio.

Fonte: Apropriação e manipulação de imagem feita pela autora. Disponível em < <https://br.pinterest.com/pin/455778424762356276/>>. Acesso em 30/01/2017



Figura 6 – Foto de criança brincando com taumatrópio durante o projeto Optical Illusions.

Fonte: Disponível em < <http://steamwith.us/content/catalogue/four/>>. Acesso em 28/8/2016

Outro projeto desenvolvido foi o Lighting and Circuitry, a primeira parte consistia em orientar as crianças na montagem de um circuito simples para acender uma lâmpada. Em seguida foram apresentadas às crianças algumas questões de design, principalmente ligadas à iluminação; a intenção era que as crianças não se envolvessem apenas com aspectos científicos de tensão, corrente, mas também com qualidades da luz, escolha de materiais, e interação com usuário, em um processo semelhante ao de um designer. As crianças tinham a sua disposição uma gama variada de materiais no Design Lab da escola, e tinham como desafio construir uma luminária. O que surpreendeu Sofya Zeylikman, aluna do curso de Design de Móveis da RISD, que conduziu a atividade, foi a rapidez com que as crianças (Figura 7) aplicaram os conceitos adquiridos para projetar e criar seus protótipos (RISD + BROWN STEAM, 2015).



Figura 7 – Foto de criança com o objeto construído por ela no projeto Lighting and Circuitry. Fonte: Disponível em < <http://steamwith.us/content/catalogue/four/>>. Acesso em 28/8/2016

Em Atlanta, em outra iniciativa, os professores da escola pública Charle R. Drew, fundada em 2000, trabalham a partir de projetos integrados à proposta STEAM, ao invés de ensinarem e planejarem separadamente as disciplinas, eles colaboram entre si, para que os próprios alunos façam as conexões. Partindo de uma questão principal, os professores em conjunto avaliam o que é essencial em cada uma das áreas e criam uma “grande questão”, a partir da qual os alunos serão levados a criar novos questionamentos.

Um dos projetos desenvolvidos para as turmas, equivalentes ao terceiro ano (entre 9 e 10 anos de idade) do nosso Ensino Fundamental, foi sobre o calor. Começando pela verificação de como os alunos configuravam um problema, inserido na sua própria comunidade, que pudesse ser resolvido usando conhecimentos sobre o calor. Chegou-se imediatamente no “Snowpocalypse”¹³, que afetou a cidade no inverno do ano anterior, depois de uma mudança climática inesperada.

“Como podemos preparar Atlanta para as mudanças climáticas?”

Era uma questão que afetava toda a comunidade, suas famílias, a escola. Algumas pessoas da comunidade foram trazidas para contar as suas experiências e, depois de ouvir relatos emocionantes, os alunos puderam ter uma aproximação maior do problema, gerando o seguinte sentimento:

“Eu quero fazer algo sobre isso”.

13 Também batizado de Snowmageddon, a tempestade de neve que atingiu a cidade de Atlanta, em janeiro de 2014, gerou tamanho engarrafamento que obrigou pessoas a passarem a noite em lojas, crianças em suas escolas e centenas de carros a serem abandonados.

Os professores têm que desenhar um projeto que conduzirá as crianças a uma determinada direção, que atenda aos objetivos de aprendizagem, mas as crianças têm um grande papel propondo produtos que ajudem a resolver o problema. A partir daí, por meio de diferentes experimentos (Figuras 8 e 9), os alunos começaram a explorar fenômenos de produção de calor, transferência de energia térmica, condução e convecção, medidas de calor, para que o produto dessa investigação viesse a se tornar conhecimento nas diversas áreas.



Figura 8 – Todos os alunos do 3º ano reunidos para observar fenômenos envolvendo calor.
Fonte: Disponível em <<http://www.edutopia.org/article/STEAM-resources#graph2>> acesso em 28/08/2016



Figura 9 – Alunos verificando a reação de diferentes materiais ao calor.

Fonte: Disponível em< <http://www.edutopia.org/article/STEAM-resources#graph2>>. Acesso em 28/08/2016

Até onde as pesquisas para esta dissertação puderam alcançar¹⁴, não foram encontradas experiências, exemplos ou relatos de implantação do STEAM no Ensino Médio, ou High School. No entanto, é relevante mencionar o trabalho desenvolvido na High Tech High, que embora seja uma escola com práticas bem na aplicação do conceito STEM, desenvolve projetos em que experiências artísticas podem ser percebidas, como a finalização de projetos acerca dos conceitos trabalhados, por meio da montagem de uma apresentação teatral. (WHITELEY, 2015)

¹⁴ Este trabalho priorizou as informações sobre o STEAM nos Estados Unidos, por ter sido o país de onde a proposta é originária e no Brasil.

Partindo de atividades de diferentes níveis de dificuldade, que podem variar entre mergulhar uma colher de metal na água quente para verificar a transmissão de calor e montar um circuito com componentes eletrônicos, o percurso vivenciado pelos alunos tem uma dinâmica característica do STEAM, que privilegia a aprendizagem por meio de hands-on ou “mãos-na-massa”, isto é a manipulação de materiais e ferramentas, o que torna o conhecimento mais significativo porque não se limita à teoria e possibilita a experimentação.

A criança tem que perceber que o metal conduz calor não apenas porque o professor disse, mas por sua própria percepção do fenômeno “dito” por seus próprios sentidos, é a apreciação a que Dewey se refere.

A criança pode ser treinada externamente para passar por certos mecanismos de análise e divisão de matéria e pode adquirir informação acerca do valor destes processos como funções lógicas-padrão; mas, a não ser que isto tenha para ela um entendimento a certa altura como sendo sua própria apreciação, o significado das normas lógicas – assim chamadas – permanecerá como nada além de uma informação, como por exemplo os nomes dos rios da China. Ela pode ser capaz de enumerá-los, mas enumeração é um ensaio mecânico (DEWEY,2001, p. 116).

Mesmo quando a arte está presente na escola, o isolamento das disciplinas não favorece que ela opere uma série de habilidades que transcendem a sua competência ou perpassam as diferentes áreas do conhecimento. Assim o STEAM pode representar para a escola uma alternativa à perigosa fragmentação do conhecimento sobre a qual alerta Morin (2005), e que vem sendo, de

certa forma, reforçada pela separação das grades rígidas de horários, e pela distribuição iníqua da quantidade de aulas por disciplinas, gerando uma compartimentalização e hierarquização do saber.

A integração das disciplinas, proposta em STEAM, abre a possibilidade de trabalho numa trama de saberes em que cada disciplina é importante, frisando que nenhuma delas coloque-se hierarquicamente sobre outra.

However in the same way that STEAM is now allowing us to envision new kinds of competencies across disciplines, we need also to ensure that capacities and dispositions are exercised broadly across all sorts of different knowledge domains recognizing that that no subject has prior right over any other subject.¹⁵

(BURTON, 2016)

15 Entretanto da mesma forma que o STEAM está agora nos permitindo visar novas formas de competências transversais às disciplinas, precisamos também assegurar que competências e disposições sejam exercidas de maneira ampla, transversal a todos os tipos de diferentes domínios de conhecimento, reconhecendo que nenhuma disciplina tenha prioridade sobre qualquer outra disciplina. (tradução nossa)

1.2 COMPATIBILIDADE DA ABORDAGEM TRIANGULAR COM STEAM

A Abordagem Triangular foi sistematizada por Ana Mae Barbosa para o ensino/aprendizagem da arte. Por tratar-se de uma proposição amplamente aceita, estudada, cuidadosamente elaborada, ela traz importantes contribuições que esta dissertação se propõe a discutir, o ensino/aprendizagem da Arte e do Design na integração que caracteriza STEAM.

A Proposta Triangular foi experimentada no Museu de Arte Contemporânea da USP de 1987 a 1993, tendo como meio a leitura de obras originais. De 1989 a 1992 foi experimentada também nas escolas de rede municipal de ensino de São Paulo, por meio de reproduções de obras de arte e visitas aos originais no museu. Este projeto foi iniciado no período em que Paulo Freire foi secretário de Educação do Município de São Paulo. Ainda em 1989, se iniciou a experimentação da Proposta Triangular, usando-se o vídeo para a leitura da obra de arte. Este último projeto, financiado e coordenado pela Fundação IOCHPE, envolveu uma pesquisa preliminar em Porto Alegre, RS, e deflagrou intenso programa de atualização de professores em muitos estados e cidades do Brasil. O objetivo era atingir escolas do interior do país onde não há museus e onde as bibliotecas têm poucos livros de arte, pois esses são muito caros no Brasil (BARBOSA, 1995,p. 240).

Originalmente, a Abordagem Triangular não tinha esse nome, ela era chamada pelos professores em fins da década de 1980 de Metodologia Triangular, nome rejeitado por Ana Mae em seu texto Abordagem Triangular não é receita pronta, para os Anais do Primeiro Seminário Nacional Sobre o Papel da Arte no Processo de Socialização e Educação da Criança e do Jovem. No mesmo texto a autora refere-se à Abordagem Triangular também como Proposta Triangular. (BARBOSA, 1995)

Foi assim que surgiu a abordagem que ficou conhecida no Brasil como Metodologia Triangular, uma designação infeliz, mas uma ação reconstrutora do ensino da arte. Sistematizada no Museu de Arte Contemporânea da USP (87/93), a Triangulação Pós-Colonialista do Ensino da Arte no Brasil foi apelidada de metodologia pelos professores. Culpo-me por ter aceitado o apelido. Hoje recuso a ideia de metodologia por ser particularizadora, prescritiva e pedagogizante, mas subscrevo a designação triangular. (BARBOSA, 1995, p.238)

Antes mesmo de ser sistematizada no Museu de Arte Contemporânea da USP “a Abordagem Triangular para o ensino da Arte – [...] – começou a ser experimentada em 1983 no Festival de Inverno de Campos de Jordão”(NETO,2014, p. 348).

Na origem da sistematização da Abordagem Triangular está a “deglutição” de três outras abordagens epistemológicas. A primeira foi das Escuelas Al Aire Libre mexicanas, que trazia a ideia de interrelacionar arte como expressão e arte como cultura. A segunda foi dos Critical Studies da Inglaterra, com a integração da Arte como Expressão e como Cultura. O DBAE – Discipline-based Arts Education e o reader response reforçaram pontos teóricos e consideravam a importância do emocional na compreensão da obra de arte respectivamente (BARBOSA, 1995).

A abordagem destaca três componentes do ensino/aprendizagem da arte (Figura 10), o fazer, a leitura da arte, e a contextualização. De modo geral espera-se que o aluno percorra os três componentes, visando ampliar seu conhecimento, e ao professor cabe garantir que o aluno transite pelos três vértices desta triangulação.

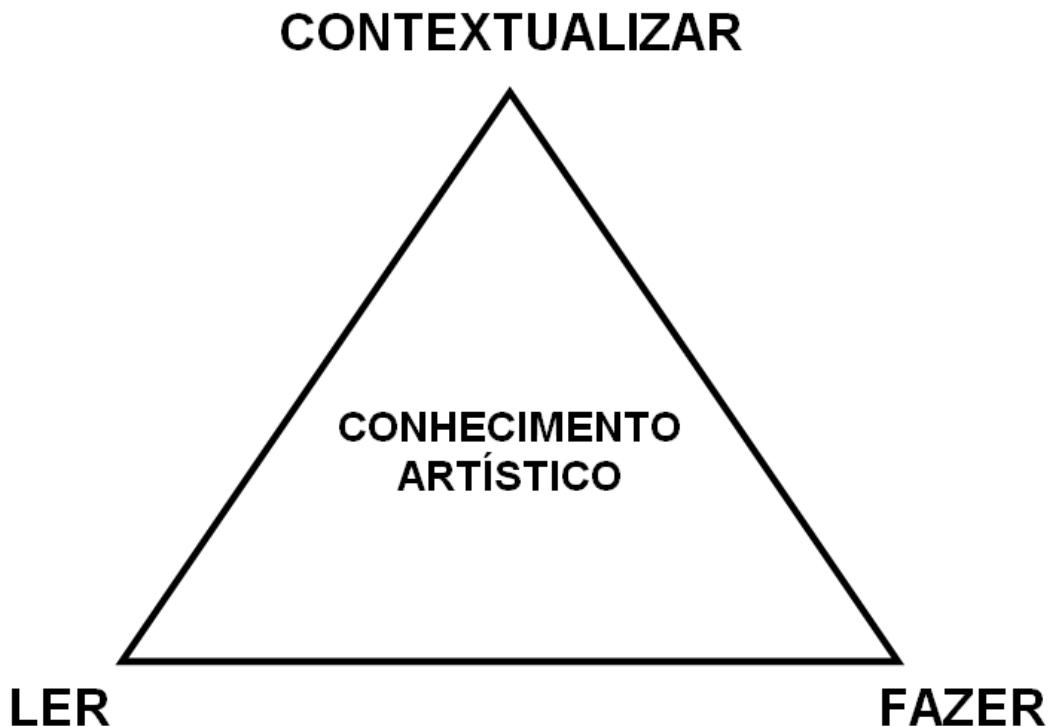


Figura 10 – Esquema da Abordagem Triangular.
Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Ana Mae Barbosa.

Não há uma hierarquia nem uma determinação sobre qual componente deva ser apresentado primeiro, ou em que sequência eles devem ser introduzidos, os educadores podem se apropriar da forma mais adequada à sua proposta, de acordo com seus critérios e demandas.

A Abordagem Triangular é tão flexível que eu própria a modifiquei, renomeei e ampliei quando ela mudou do contexto do museu (MAC-USP) para o contexto da sala de aula. A Abordagem Triangular é aberta a reinterpretções e reorganizações (BARBOSA, 2010, p.11).

Depois da Abordagem Triangular completar 20 anos, Ana Mae Barbosa e Fernanda Pereira da Cunha lançaram o livro *Abordagem Triangular no Ensino das Artes e Culturas Visuais*, em 2010, no qual apresentaram o resultado de uma pesquisa que investigou “a trajetória, as modificações, as diferentes interpretações da Abordagem Triangular”. Foram convidados professores e pesquisadores que colaboraram com a construção da Abordagem Triangular e demais professores nos “e-groups da FAEB [Federação dos Arte Educadores do Brasil] e ARTE/EDUCAR e nos sites das revistas *Arte & Educação* e da ANPAP [Associação Nacional dos Pesquisadores em Artes Plásticas]” (BARBOSA, 2010, p.12).

O livro mostra que em todos os segmentos da educação a Abordagem Triangular pode contribuir, seja na Educação Infantil, no Ensino Fundamental, no Ensino Médio, no Ensino Técnico e no Ensino Superior. Até mesmo em projetos sociais ou cursos de extensão.

Um dos capítulos do livro relata como a Abordagem Triangular rompeu com a estrutura tradicional de um curso de História da Arte que compõe o módulo de um semestre nos cursos técnicos de Programação Visual e Design de Móveis do Instituto Federal Sul-rio-grandense. Havia uma inquietação por parte dos professores acerca de como deveria ser o ensino/aprendizagem da arte em um curso de Design e a preocupação em fazer com que os alunos efetuassem leituras

mais aprofundadas da arte e de sua cultura. O processo de criação em Arte de “alunos/designers” também era algo a se investigar.

De acordo com os professores a estrutura tradicional do curso baseava-se em textos acadêmicos e análise de reproduções de obras de arte de determinados períodos, e isso valorizava basicamente a transmissão de conteúdos.

O caminho escolhido pelos professores na apropriação da Abordagem Triangular foi o seguinte:

[...] propusemos ações em que os aprendizes fossem chamados a entrar no “jogo”, isto é, participassem ativamente da aula para que se efetivasse o processo de aprendizagem. Os aprendizes tinham sempre uma expectativa em relação aos encaminhamentos de cada encontro, pois a estrutura da aula e as estratégias em relação ao envolvimento com os conteúdos mudava sempre. Essas características das aulas introduziam elementos novos para os aprendizes: o inesperado, a surpresa e o encontro entre prática e teoria, no ensino de História da Arte. (BARBOSA, 2010)

O capítulo E-ARTE/EDUCAÇÃO CRÍTICA, escrito por Fernanda Pereira Cunha oferece importantes contribuições para o STEAM por tratar dos meios digitais de produção e leitura de imagens, tão pertinentes a uma abordagem que inclui a tecnologia.

Concebemos a e-Arte/Educação como construção de conhecimento, em que cognição está inserida no “processo pelo qual o organismo torna-se consciente de seu meio ambiente”, por meio de experiências significativas ao longo de um processo, pois, “refinar os sentidos e alargar a imaginação é o trabalho que a arte faz para potencializar a cognição” (Barbosa, 2008, p. 12). Assim a e-Arte/Educação deve promover a apropriação da vida em consonância com a noção de realidade –, em interconexão com as relações com o mundo, enaltecendo a consciência crítica do posicionamento da pessoa (ativo / reflexivo) no mundo e com o mundo – situando-a. (BARBOSA, 2010, p.260)

Mais adiante, a autora alerta para os equívocos que podem ocorrer na aproximação entre educação e tecnologias, quando o “arsenal supermidiático” da escola representa mais uma vitrine do que um instrumento capaz de promover o crescimento.

Faz-se necessário formar um público consciente, capaz de ler/interpretar os códigos culturais que compõem o universo digital da sociedade em rede com autonomia e criticidade, para não ser assimilado, sugado pela “ordem de massificação humana” que tem como premissa a homogeneização. Por isso, educar somente para a produção não garante a formação plena. (BARBOSA, 2010, p.262)

Também são apontadas, no texto, as características da arte digital destacadas por Pierre Lévy, extremamente relevantes quando se trata de STEAM, com toda a tecnologia e suas implicações que a abordagem traz: participação do espectador, processos de criação coletiva do

virtual, o ato da criação, os limites da obra e o declínio e desaparecimento do autor e registros.

Sobre o “Sistema Triangular Digital” a autora diz:

O Sistema Triangular Digital (também denominado Sistema e- Triangular ou Sistema Triangular Intermediático) é uma proposição derivativa da Abordagem Triangular.

A Abordagem Triangular, em diálogo com o tempo, é uma abordagem em processo, portanto, contínua, dando seu aspecto orgânico, por ser uma perspectiva cuja gênese epistemológica se alicerça em seu caráter genuinamente contextual, para o desenvolvimento da identidade cultural e da cognição/percepção .

Assim, a sistematização da Abordagem Triangular acontece no tempo gramatical do gerúndio, porque dialoga no curso do e com o tempo. Nesse sentido, a força motriz desta abordagem, de natureza conceitual, cultural e dialogal, torna-a flexível e contemporânea no curso do tempo. A Abordagem Triangular perfaz uma rede sistêmica, por isso, viva, orgânica e, portanto, pulsante. Compreender o processo de edificação desta proposta está, portanto, intimamente vinculado à trajetória epistemologicamente teórica/empírica que a professora Ana Mae Barbosa constituiu em sua vida com a arte e seu ensino. (BARBOSA, 2010, p.267)

A contextualização, da maneira como Ana Mae apresenta, quando apropriada pelo STEAM para o ensino/aprendizagem da Arte e do Design, mostra-se como um importante componente que favorece o processo requerido nessa integração.

A Abordagem Triangular é facilitadora da interdisciplinaridade porque ao contextualizar você vai ter que contextualizar em referência a outras áreas de contribuição do conhecimento, como a Sociologia, a História, a Antropologia, as diversas áreas que a obra que você está lendo pede. E como você vai contextualizar o trabalho que você faz, também em relação ao que o seu trabalho pede para contextualizar. E essas áreas são as mais diversas, são a área da Antropologia, de Sociologia, de História, e outras áreas, Matemática também, porque não, Ciências, são as outras áreas, a Tecnologia. A contextualização é a porta aberta para a interdisciplinaridade, para a relação com o mundo, o mundo ao redor, então ela é essa porta aberta. A contextualização é uma porta aberta para as outras áreas de aprendizagem¹⁶. (informação verbal)

Diante da preocupação com que a implantação do STEAM não venha a ser mais um modelo copiado de outros países e desprovido de significado, a Abordagem Triangular oferece uma plataforma apoiada em nossa realidade.

1.3 INTERFACES DA ARTE, DO DESIGN, DA CIÊNCIA E DA EDUCAÇÃO

A presença de arte e design em STEAM, ao lado de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, justifica-se da mesma forma que se observa a relação existente entre arte e design. Design pode ser entendido, segundo Anamaria Moraes como “um processo de criação através do qual utilizamos ferramentas e linguagens para inventar artefatos e instituições (MORAES, 2014, p. 156)”. Os artefatos, segundo a autora, surgem na relação dos seres humanos com a natureza, transformando-a e, reciprocamente, também transformando a si; a linguagem e as instituições surgem da necessidade humana enquanto ser social. As necessidades físicas e sociais dos seres humanos fizeram com que se buscassem meios para criar proteção, transformação, isolamento e interação, é nesse sistema de criação que começa a surgir o design. Para a autora, os processos de criação envolvem a pesquisa, a descoberta, a solução de problemas, a invenção e o desenvolvimento. Conforme as sociedades se desenvolvem, as habilidades para o design também se desenvolvem. (MORAES, 2014)

De acordo com Rafael Cardoso:

A origem imediata da palavra está na língua inglesa, na qual o substantivo design se refere tanto à ideia de plano, desígnio, intenção, quanto à de configuração, arranjo, estrutura (e não apenas de objetos de fabricação humana, pois é perfeitamente aceitável, em inglês, falar do design do universo ou de uma molécula). A origem mais remota da palavra está no latim designare, verbo que abrange ambos os sentidos, o de designar e o de desenhar. Percebe-se que, do ponto de vista etimológico, o termo já contém nas suas origens uma ambiguidade, uma tensão dinâmica, entre um aspecto abstrato de conceber/projetar/atribuir e outro concreto de registrar/configurar/formar.

A maioria das definições concorda em que o design opera a junção desses dois níveis atribuindo forma material a conceitos intelectuais. Trata-se portanto de uma atividade que gera projetos, no sentido objetivo de planos, esboços ou modelos (CARDOSO, 2008, p. 20).

Apalavra Arte, em sua origem grega, *techné* e latina, *ars*, assim como as palavras mecânica e máquina, do grego, mechos aparecem num contexto semelhante. Todas elas relacionam-se à ideia de que o artista ou o técnico criam, fazem surgir novas formas a partir de uma determinada matéria. Assim temos uma ligação entre tais conceitos e design, também apresentada por Vilém Flusser.

As palavras design, máquina, técnica, *ars* e *Kunst* (arte em alemão) estão fortemente inter-relacionadas; cada um dos conceitos é impensável sem os demais, e todos eles derivam de uma mesma perspectiva existencial diante do mundo. No entanto, essa conexão interna foi negada durante séculos (pelo menos desde a Renascença). A cultura moderna, burguesa, fez uma separação brusca entre o mundo das artes e o mundo da técnica e das máquinas, de modo que a cultura se dividiu em dois ramos estranhos entre si: por um lado, o ramo científico, quantificável, “duro”, e por outro o ramo estético, qualificador, “brando”. Essa separação desastrosa começou a se tornar insustentável no final do século XIX. A palavra design entrou nessa brecha como uma espécie de ponte entre esses dois mundos. E isso foi possível porque essa palavra exprime a conexão interna entre técnica e arte. E por isso design significa aproximadamente aquele lugar em que a arte e a técnica (e, conseqüentemente, pensamentos, valorativo e científico) caminham juntas, com pesos equivalentes, tornando possível uma nova forma de cultura. (FLUSSER, 2013, p.183)

Hanna McPhee do grupo de STEAM da Brown University, escreveu em 2014, na segunda publicação do movimento iniciado pela RISD, *Catalogue 2*, um artigo comparando os processos do design com o método científico. Ela começa apontando a dicotomia existente na cultura ocidental que separa o bem e o mal, a direita e a esquerda, o certo e o errado, que acabou criando uma enorme fenda entre as ciências e as artes. Ao questionar o entendimento da ciência como um campo oposto ao da arte, ela apresenta semelhanças entre o percurso do design e da ciência na busca de soluções para um determinado problema (Figura 11).

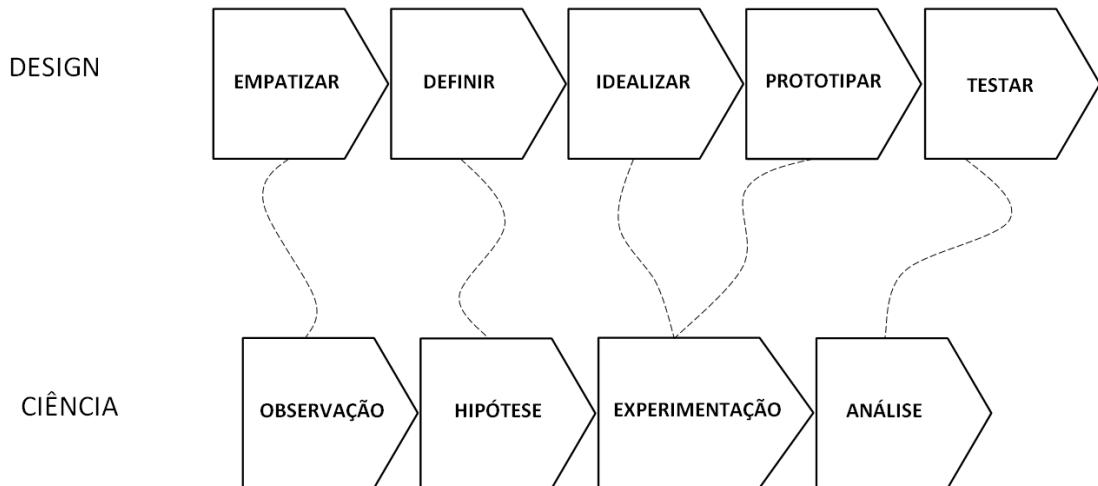


Figura 11 – Esquema comparativo entre processo de design e método científico.
Fonte: Redesenhado pela autora, a partir do original de Hanna McPhee.

The sciences can indeed learn from the humanities; just as important, the humanities can learn from the sciences— albeit not what scientists may think humanists can learn. For the humanities and social sciences, reflexiveness is a major part of their social work. They demonstrate the ways that everything is social, including themselves. One of the most important developments in making the pursuit of knowledge more self aware came from an exchange between the humanities and the natural sciences¹⁷. (VALE, 2009)

Uma das contribuições de uma abordagem STEAM é permitir que o aluno estabeleça relações entre as diferentes áreas do conhecimento, fazendo com que ele perceba cada fenômeno, cada experiência por meio dos diferentes aspectos envolvidos.

O design na educação traz também a necessidade de reflexão sobre a produção de objetos, a indústria, o consumo, as relações humanas e, com isso, é importante atentar para o que aponta John Dewey em “Cultura e indústria na educação”.

Se é para ter algum resultado, a não ser um conformismo cego e reprodução passiva, deve-se começar por encarar o domínio da indústria na vida moderna, com tudo que isso importa. A questão, no que diz respeito à educação, é como a escola pode proteger o bem e evitar o mal desta supremacia; como deve selecionar e perpetuar o que nela há de significativo e valioso para a vida humana, devendo rejeitar e expulsar o que é degradante e escravizante. (DEWEY, 2001, p.23)

17 As ciências podem de fato aprender com as humanidades, igualmente importante são as humanidades aprenderem com as ciências, ainda que, não aquilo que os cientistas possam pensar a respeito do que os humanistas podem aprender. Para as humanidades e ciências sociais a reflexividade é a maior parte do seu trabalho social, incluindo a si próprias. Um dos mais importantes desenvolvimentos em fazer a busca do conhecimento mais autoconsciente vem de um intercâmbio entre as humanidades e as ciências sócias. (tradução nossa)

1.4 STEAM E OUTRAS PROPOSTAS: CONVERGÊNCIAS

Ana Mae Barbosa analisando a influência de John Dewey na educação brasileira afirma que para se entender as mudanças do mundo, da educação e da arte diversos pensadores têm “buscado nas ideias de Dewey uma experimentação mais consciente da ação e uma construção de valores mais flexíveis culturalmente”, Dewey critica o fracionamento do conhecimento e a aquisição de conteúdos descontextualizados, com os quais o STEAM propõe uma ruptura (BARBOSA, 2001, p.14).

Celestin Freinet¹⁸ já apontava, em 1920, a necessidade e a urgência da modernização da escola. As rápidas transformações do mundo e a necessidade de propor uma educação que dê conta desse dinamismo estão presentes em STEAM também.

Houve tempo, até ao começo do presente século [XX], em que a evolução social e técnica só se fazia ao ritmo das gerações. Os pais e os educadores podiam preparar os filhos para a vida quase com a certeza de que teriam de defrontar os diversos problemas que eles próprios haviam encarado e resolvido melhor ou pior. Os professores sabiam também antecipadamente aquilo de que os seus alunos teriam mais tarde necessidade. Eles não precisavam de considerar qualquer modificação nas técnicas e na pedagogia no decurso de seu exercício docente FREINET, 1976, p. 75).

18 Célestin Freinet nasceu na França em 1896, ele questionava a eficiência dos métodos tradicionais das escolas, com alunos enfileirados, seguindo horários e programas rígidos.

Freinet introduziu na ação pedagógica uma série de técnicas que, mesmo distante no tempo dialogam com STEAM. A prática das Técnicas Freinet, como ele as denominava, parte da premissa de que não se deve separar a escola da vida. Freinet afirma a importância de “atribuir à criança um papel activo na classe, de a tornar o elemento activo na aquisição das técnicas escolares.” Em um de seus livros, Freinet apresenta a aplicação das técnicas por um professor em Azur, na França. Uma das técnicas, relevante para esta pesquisa, consiste na confecção juntamente com os alunos, de fichários, os “fichários escolares cooperativos” contêm biblioteca de textos de autores, fichas de auto correção, fichas históricas e geográficas, que servem de referência para os estudos. Além dos fichários, algumas ferramentas e materiais ficam à disposição dos alunos. A sala de aula não apresenta uma configuração de carteiras enfileiradas.

As mesas estão dispostas para que todos os utensílios se encontrem, por assim dizer à mão dos alunos[...] é inútil propor à criança um plano de trabalho se não colocam à sua disposição os utensílios e os documentos que lhe são necessários (FREINET, 1975, p. 75).

Uma experiência inovadora na educação brasileira, que apresentou aspectos semelhantes aos que observamos no STEAM, foi implantada no Brasil já no início da década de 1960. A professora Maria Nilde Mascellani coordenou o Serviço de Ensino Vocacional, órgão subordinado ao gabinete do Secretário da Educação, que, com bastante autonomia criou, em 1961, os Ginásios Vocacionais. Com unidades em São Paulo, Americana, Barretos, Batatais, Rio Claro e São Caetano do Sul. (VENTURI, 2011)

Os Ginásios Vocacionais tinham como objetivo as seguintes práticas pedagógicas: promover o florescimento das potencialidades individuais; conscientização da realidade circundante; estudo do meio; apresentação do currículo como resposta aos problemas levantados pela comunidade escolar; substituição das linhas divisórias pela integração das áreas de especialização humanas; unidades pedagógicas constituídas por situações-problema; colocação progressiva de estudo, passando do estudo dirigido ao supervisionado e em seguida ao estudo livre e alta valorização do trabalho em grupo. Os Ginásios Vocacionais funcionaram até 1969, quando a ditadura militar proibiu seu funcionamento por considerá-los subversivos.

O depoimento de Evandro Carlos Jardim¹⁹, que deu aula no Ginásio Vocacional do Brooklin, no documentário de Toni Venturi Vocacional: uma aventura humana, mostra a dimensão da arte nesse processo:

Eu fui informado que no Vocacional você poderia trabalhar com arte. O que seria trabalhar com arte? Seria se aproximar desse fenômeno que eu entendo por manifestação poética. O que é uma manifestação poética? É uma espécie de uma passagem que você vive de um não ser para um ser. Isso em termos de arte poderia ser um projeto, uma vontade de realizar alguma coisa. Lá se aprendia pela experiência, quer dizer, um praticar é tão importante quanto um pensar. Você entrava num processo de um fazer, pensar, voltar a fazer, voltar a pensar. O outro objetivo seria aquele mais ligado a uma educação integral, aonde todas as áreas do conhecimento se comunicavam, trocavam experiências etc. etc. Nesse ponto, eu acho que tínhamos uma área vizinha que muito colaborou com isso que foram as Artes Industriais. Artes Industriais e Artes Plásticas quando se aproximavam, elas atingiam uma qualidade de Design.

¹⁹ Evandro Carlos Jardim é artista plástico, gravador e professor do Programa de Pós-Graduação da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo.

Eu tenho a impressão que os nossos ex-alunos tiveram a oportunidade de vivenciar a prática, vamos dizer, de uma inteligência sensível (VENTURI, 2011, min. 00:18).

Tanto o que os Ginásios Vocacionais propunham quanto o que o STEAM propõe apontam para o cruzamento, a intersecção de distintas áreas do conhecimento, que o encontro e a colaboração entre elas oferecem na compreensão dos fenômenos, na percepção do mundo e no entendimento da realidade que nos cerca.

O STEAM também pode proporcionar uma perspectiva intercultural na educação, as diferentes disciplinas que o compõem devem relacionar-se horizontalmente colaborando para a construção do conhecimento, permeando conceitos, emprestando significados e rompendo linhas divisórias, assim como diferentes culturas devem interagir.

To be a multiculturalist teacher is to be a teacher seeking to question values and preconceptions besides merely exploring different codes such as Afro-Brazilian and indigenous Brazilian culture alongside hegemonic codes. Critical understanding is most important. It is necessary for all social classes to understand all codes, and that the poor know the codes of the elite who hold power, because once again, without knowing the codes of power, no one can reach it. However, I'm speaking here of critical knowledge that questions the political and cultural values of the elites permitting a greater cultural opening of institutions²⁰. (BARBOSA, 2016, p. 36).

20 Ser um professor multiculturalista é ser um professor que busca questionar valores e preconceitos além de meramente explorar diferentes códigos, tais como a cultura brasileira, afro-brasileira e indígena, ao lado de códigos hegemônicos. A compreensão crítica é mais importante. É necessário que todas as classes sociais entendam todos os códigos, e que os pobres conheçam os códigos da elite que detêm o poder, porque, mais uma vez, sem saber os códigos do poder, ninguém pode alcançá-lo. No entanto, estou falando aqui de conhecimento crítico que questiona os valores políticos e culturais das elites permitindo uma maior abertura cultural das instituições. (tradução nossa)

Por meio de games projetados para oferecer aprendizagem interativa, Christine Ballengee Morris e Stephen Carpenter estão desenvolvendo um site STEAM (Figura 12), que permite além das questões científicas e estéticas, a investigação sobre questões éticas, históricas, culturais e políticas.



Figura 12 – Imagem da homepage do site Earthwork Rising.

Fonte: Disponível em < <https://earthworksbadges.wordpress.com/about/> > acesso em 02/03/2017

Com cores bem vivas e contrastantes, a página inicial (Figura 12), ainda em construção, o que pode ser observado na janela “How do I earn an Earthworks Badge?”²¹, situada na parte inferior à esquerda, não apresenta texto com significado (Lorem ipsum). À direita desta janela, encontra-se uma outra janela, um pouco mais estreita, que é o campo para a ligação com redes sociais. Apresentam-se ao todo quatro janelas, sendo a primeira, e maior, a de apresentação do site, onde está o índice de serviços, à direita em azul claro. Acima dessa janela está a identificação do site, que é composta por uma imagem em um pequeno retângulo que mostra parte do contorno dos Earthworks, ao lado, está a denominação do site Earthwork rising, sendo que a palavra rising está inserida numa forma que alude ao contorno da imagem que está a sua esquerda.

O site, em desenvolvimento, mostra construções feitas por índios americanos há cerca de 2000 anos. Essas construções apresentam diferentes formas que variam de círculos a estruturas mais complexas e ocupam enormes áreas.

Analisadas pelo físico Ray Hively²², as construções indicam que aquele povo possuía conhecimentos precisos sobre a forma e a escala da Terra, latitude, longitude, Matemática e Astronomia. Ao acessar o site, as crianças além de conhecer aspectos históricos podem jogar criando constelações, respondendo a desafios sobre as construções, seus formatos, os artefatos daquele povo e a arte contemporânea.

Esta experiência é um exemplo de abordagem STEAM numa perspectiva intercultural, que ao oferecer conhecimento no campo das ciências e das artes, também “dá voz” aos índios americanos (GONÇALVES, 2016, p. 242).

21 Como eu faço para ganhar um emblema Earthworks? (tradução nossa)

22 Professor Emérito de Astronomia e Física do Earlham College, em Indiana, Estados Unidos.

Diferentes caminhos apontados por pensadores preocupados com uma educação mais centrada no sujeito, ainda que separados geografica e temporalmente parecem convergir para posturas mais livres, que dão maior autonomia a ambos, aluno e professor na construção dinâmica e compartilhada de saberes, conteúdos e práticas em oposição à currículos tradicionais mais rígidos que privilegiam reprodução mecânica do conhecimento. O STEAM parece responder a esses anseios.

The background of the page is a complex, abstract geometric pattern. It consists of numerous overlapping wireframe structures of various polyhedrons, including cubes, pyramids, and prisms. These structures are rendered in a light gray color, creating a sense of depth and complexity. The lines are thin and intersect to form a dense network of triangles and other polygons. The overall effect is that of a modern, technical, or architectural design.

CAPÍTULO 2

A CONSTRUÇÃO DO PROJETO: STEAM NO ENSINO MÉDIO

2.1 O ENSINO MÉDIO

O sistema de educação brasileiro está dividido em três segmentos, a **Educação Básica**, o Ensino Superior e o Ensino Técnico. A Educação Básica engloba a Educação Infantil, para crianças entre três e cinco anos, que frequentam creches e pré-escolas; o Ensino Fundamental, do 1º ao 5º ano nos Anos Iniciais e do 6º ao 9º nos Anos Finais; o Ensino Médio, em três anos, quando os jovens estão, em média, entre 15 e 17 anos e a Educação de Jovens Adultos para maiores de 18 anos que não frequentaram o Ensino Fundamental e Médio. O **Ensino Superior** que oferece graduação e pós-graduação em universidades, centros universitários, faculdades, institutos superiores e centros de educação tecnológica. E o **Ensino Técnico**, que pode ser integrado, concomitante ou subsequencial ao Ensino Médio. (MEC, 1996)

A Base Nacional Curricular Comum, BNCC é o documento que aponta o que todos os estudantes devem aprender desde a Educação Infantil até o Ensino Médio (Educação Básica) e foi incorporada ao Plano Nacional da Educação, PNE, em 2014. A BNCC foi elaborada a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e estabelece metas em educação para todo o país, é um documento que ainda está sendo do construído e tem como finalidade a Proposta de Direitos e Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento. Os componentes curriculares da BNCC estão divididos em cinco áreas: a área de Linguagens, que inclui a Língua Portuguesa, a Educação Física, a Arte e a Língua estrangeira Moderna; a área de Matemática; a área de Ciências da Natureza, que inclui Ciências, Física, Química e Biologia; a área de Ciências Humanas, que inclui a História, a Geografia, a Sociologia e a Filosofia; e a área de Ensino Religioso (MEC, 2014).

Fazendo um paralelo com o sistema educacional norte americano, antes de chegar à educação superior, os estudantes americanos cursam a escola primária e secundária, totalizando 12 anos de estudos. Esses anos são chamados de primeira a décima segunda séries (K-1, K-2, e assim por diante até K-12). Por volta dos seis anos de idade, as crianças americanas começam a escola primária, que é chamada comumente de “elementary school”. Passam cinco ou seis anos lá e, em seguida, começam a escola secundária.

A escola secundária consiste em duas fases: a primeira é chamada de “middle school” ou “junior high school”, e a segunda fase é chamada de “high school”. Ao terminar a “high school”, o aluno recebe um diploma ou certificado e poderá ir para uma instituição de ensino superior (The U. S. Educational System, s/d).

2.2 O COLÉGIO

O Colégio Bandeirantes tem uma história de mais de 70 anos. Suas origens possuem muito em comum com a história de São Paulo e todas as transformações que ocorreram na cidade desde a década de 1930. A família do fundador do colégio participou da Revolução de 32, como muitas famílias tradicionais na época, posicionando-se politicamente e aderindo à luta armada. Antônio de Carvalho Aguiar, que fundou o Colégio Bandeirantes, e seu irmão Mauro ainda eram estudantes de engenharia quando ofereceram-se voluntariamente para entrar no Batalhão Universitário da Revolução Constitucionalista de 1932. (CANUTO, 2016)

Antônio de Carvalho Aguiar nasceu, em 1911, em Araraquara, onde seu pai possuía uma casa bancária. Sua família tinha prestígio na cidade e era bem sucedida financeiramente, até que a quebra da Bolsa de Nova York, em 1929, provocou a falência dos negócios da família e fez com que eles se mudassem para São Paulo. Antônio e seus seis irmãos passaram a ajudar no sustento da casa, ele dava aulas enquanto ainda era estudante de engenharia elétrica na Escola Politécnica. Em 1937, Antônio de Carvalho Aguiar foi convidado por seu primo, Otávio de Carvalho, para dar aulas no Liceu Panamericano, colégio pertencente à Escola Paulista de Medicina.

Em pouco tempo Aguiar tornou-se diretor da instituição e introduziu no ensino básico aulas práticas de química, física e biologia em laboratórios. Naquela época, final dos anos 1930, eram poucas instituições que possuíam laboratórios, praticamente só havia em faculdades. A preocupação em formar um corpo docente bem qualificado também foi uma característica que passou a distinguir o Liceu Panamericano como um colégio que possibilitava aos seus alunos o

ingresso em importantes faculdades, como a Escola Paulista de Medicina, a Escola Politécnica e as faculdades de Direito, Medicina, Filosofia, Ciências e Letras, da USP. (CANUTO, 2016, p.34)

No início da década de 1940, após uma mudança na gestão da Escola Paulista de Medicina, proprietária do Liceu Panamericano, a nova direção demitiu todas as pessoas contratadas pelo primeiro diretor da Escola Paulista de Medicina, Otávio de Carvalho. Isso acarretou na demissão de Antônio de Carvalho Aguiar, porém, sua experiência como educador e a percepção de que havia um espaço a ser preenchido pela educação em um momento de crescente urbanização e industrialização em São Paulo, o levaram a construir sua própria escola.

Com contribuições financeiras de sua família e da família de sua esposa, Maria Helena Salles, Antônio de Carvalho Aguiar comprou o Ginásio Bandeirantes (Figura 13), fundado em 1934 por Victor e Silvio Dias da Silveira, professores com quem ele já havia trabalhado no Liceu Panamericano. Em 1944 foi inaugurado, sob direção de Antônio de Carvalho Aguiar o Colégio Bandeirantes, no mesmo endereço onde funcionava o Ginásio, e que ainda hoje, está situado o Colégio Bandeirantes.

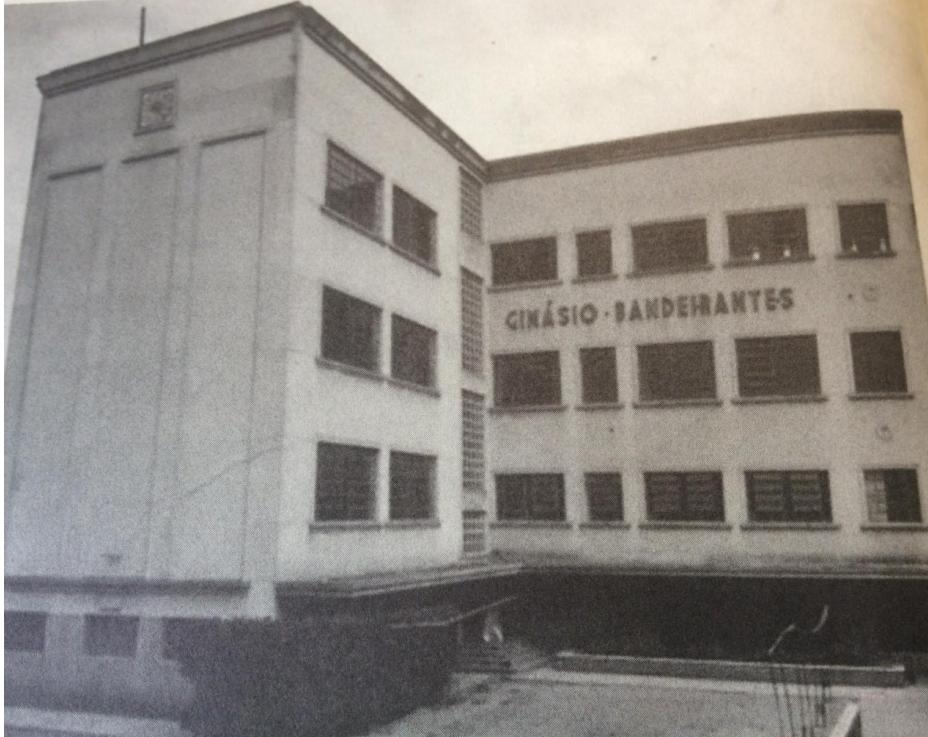


Figura 13 – Foto do prédio do Ginásio Bandeirantes.
Fonte: Acervo do Colégio Bandeirantes.

Desde a década de 1930 a cidade de São Paulo passava por um processo de industrialização e muitos imigrantes e seus descendentes buscavam oportunidades de emprego na indústria, ou abrindo seus próprios negócios. Para Antônio de Carvalho Aguiar a educação tinha um papel importante, pois servia como “ferramenta para ascensão social” e também “podia ser uma atividade econômica lucrativa, desde que contribuísse para a sociedade fornecendo um ensino de alta qualidade e pagando, rigorosamente, todos os impostos determinados pela legislação.” (CANUTO, 2016, p. 19)

Alberto Goldman, governador do estado de São Paulo entre 2010 e 2011, relata como ex-aluno, o que o Colégio Bandeirantes representava para famílias que buscavam na educação um caminho para um futuro melhor.

Os meus pais foram imigrantes humildes. Pobres, vieram da Europa, sem formação escolar, mas com uma bagagem cultural. Com a compreensão da importância da educação na formação de todos nós. Eles tinham uma vida difícil, economizavam em tudo. Tostão a tostão. A única coisa que eles não economizavam era na educação dos filhos. Isso foi uma característica desses imigrantes. Sabiam da importância da educação. Se eu sou hoje o que sou, foi porque eles lutaram muito para que eu pudesse estudar nas melhores escolas. Eu entrei no Bandeirantes porque meu pai procurou saber quais eram os melhores colégios de São Paulo. (CANUTO, 2016, p. 53)

A atriz Aracy Balabanian é outro exemplo de filhos de imigrantes que buscaram o colégio, filha de armênios que fugiram do genocídio ocorrido durante e após a Primeira Guerra Mundial, ela comenta: “Passei anos como aluna do Bandeirantes e considero esse período fundamental para a minha formação”. (CANUTO, 2016, p. 54)

Em 1948, conforme as instalações do colégio iam se ampliando, começou a funcionar também a Escola Técnica Bandeirantes, que oferecia no período noturno, cursos profissionalizantes. Naquela época faltavam profissionais especializados, e o curso oferecido logo passou a ser reconhecido pelo mercado. Em um anúncio de emprego, publicado no jornal O Estado de São Paulo lia-se: “Precisa-se de técnicos. Exige-se estudar na Escola Técnica Bandeirantes.”(CANUTO, 2016, p. 61) Em 1973 Antônio de Carvalho Aguiar preferiu encerrar as atividades da Escola

Técnica, depois que a Lei de Diretrizes e Bases de 1971²³ obrigou que fossem incluídas disciplinas incompatíveis com o curso técnico, o que para ele iria comprometer a formação dos alunos.

A direção e o corpo docente do Colégio Bandeirantes não atuavam apenas dentro da escola, o Instituto Mauá de Tecnologia, fundado em 1961, teve como primeiro presidente Antonio de Carvalho Aguiar.

Em pouco tempo, o instituto virou centro de referência de ensino na área de engenharia, ao lado da Escola Politécnica da USP e da FEI, Faculdade de Engenharia Industrial. As três instituições tiveram, posteriormente, um vestibular unificado, intitulado MAPOFEI.

Um bom número de professores pertencia ao corpo docente do Bandeirantes e da Mauá.[...] O engenheiro [Aguiar] não via mal algum no fato de um professor pertencer ao corpo docente das duas instituições, pelo contrário, achava que isso engrandecia o nome do colégio. (CANUTO, 2016, p. 60)

Antonio de Carvalho Aguiar sempre manifestou preocupação em fornecer um ensino de qualidade, e desde o início do funcionamento do Colégio Bandeirantes, em 1944, buscou acompanhar o que havia de mais moderno em educação.

Em 1970 os alunos tinham aulas de circuitos digitais, e para melhorar o sistema de informações sobre os alunos, a escola decidiu comprar equipamentos da HP (Figura14), Hewlett-

23 A lei equiparou todos os currículos do Ensino Médio, chamado na época de segundo grau, profissionalizantes ou não: "A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira - LDB, nº. 5.692, de 11 de agosto de 1971, torna, de maneira compulsória, técnico-profissional, todo currículo do segundo grau." Lei de Diretrizes e Bases (nº 5.692), de 11 de agosto de 1971 <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf>, acesso em 26/12/2016

Packard Company. A HP, sediada na Califórnia, Estados Unidos, naquela época, vendia os equipamentos apenas sob encomenda. (CANUTO, 2016)



Figura 14 – HP 9830, modelo comprado pelo colégio em 1975.

Fonte: Disponível em <http://www.hp.com/hpinfo/about/hp/histnfacts/publications/measure/pdf/1975_12.pdf#page=2>, acesso em 20/01/2017.

Desde 1989 o colégio oferece aulas (Figura 15) abordando temas, que para a época eram polêmicos, no curso chamado CPG, Convivência em Processo de Grupo, já eram discutidas questões de gênero, drogas, convivência, tolerância e ética.



Figura 15 – Alunos com professora durante aula de CPG.

Fonte: Disponível em <<http://colband.net.br/flexpaper/band-folder/>>, acesso em 20/01/2017.

Sessões de cinema exclusivas para os alunos, debates com candidatos à prefeitura, ao governo do estado e à presidência, palestras com especialistas em assuntos que estão preocupando a sociedade, muitas vezes organizados por iniciativa dos próprios alunos, e com o apoio do colégio, fazem parte da rotina da escola até hoje.

2.3 A OPÇÃO PELO STEAM

A direção do colégio e seu corpo docente sempre buscaram acompanhar as várias transformações da sociedade e do mundo, para oferecer aos alunos uma educação inserida na realidade e visando prepará-los para os desafios da vida. As mudanças no mercado de trabalho, nas famílias, nas relações interpessoais, nos processos de ingresso em universidades, nunca deixaram de ser observados e considerados para tomadas de decisões. Tal postura apresenta-se coerente com o STEAM, que também tem como proposta preparar os jovens para o mundo em constante transformação.

No Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI - Educação: um tesouro a descobrir, Jacques Delors²⁴, afirma:

Perante os múltiplos desafios suscitados pelo futuro, a educação surge como um trunfo indispensável para que a humanidade tenha a possibilidade de progredir na consolidação dos ideais da paz, da liberdade e da justiça social.
(UNESCO, 1996, p.7)

A comissão apresenta no relatório os quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

²⁴ Jacques Delors, presidente da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI (1996) nasceu em Paris, em 1925, formado em economia pela Sorbonne, foi ministro de Economia e Finanças da França e presidente da Comissão Europeia..

- Aprender a conhecer, combinando uma cultura geral, suficientemente ampla, com a possibilidade de estudar, em profundidade, um número reduzido de assuntos, ou seja: aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo da vida.
- Aprender a fazer, a fim de adquirir não só uma qualificação profissional, mas, de uma maneira mais abrangente, a competência que torna a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe. Além disso, aprender a fazer no âmbito das diversas experiências sociais ou de trabalho, oferecidas aos jovens e adolescentes, seja espontaneamente na sequência do contexto local ou nacional, seja formalmente, graças ao desenvolvimento do ensino alternado com o trabalho.
- Aprender a conviver, desenvolvendo a compreensão do outro e a percepção das interdependências – realizar projetos comuns e preparar-se para gerenciar conflitos – no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz.
- Aprender a ser, para desenvolver, o melhor possível, a personalidade e estar em condições de agir com uma capacidade cada vez maior de autonomia, discernimento e responsabilidade pessoal. Com essa finalidade, a educação deve levar em consideração todas as potencialidades de cada indivíduo: memória, raciocínio, sentido estético, capacidades físicas, aptidão para comunicar-se. (UNESCO, 1996, p.31)

A opção pelo STEAM apresenta um alinhamento com os princípios apresentados no relatório, sobretudo no que se refere a aprender a aprender (do pilar aprender a conhecer), aprender a fazer, e aprender a conviver, por valorizar a colaboração, a comunicação, a pesquisa e o desenvolvimento em grupo de soluções para os problemas observados, permitindo que todos interajam, contribuindo, cada um da melhor maneira para que se busquem caminhos na direção da solução do que foi identificado como problema.

Cristiana Mattos Assunção, coordenadora de Ciências e do laboratório de biologia desde 2009, e atual coordenadora do STEAM no Colégio Bandeirantes, teve parte de sua formação, até o sexto ano, na Elementary School, nos Estados Unidos e depois, no Brasil até o Ensino Médio. Também cursou um ano de High School na Califórnia, Estados Unidos, antes de se formar em biologia na USP. Depois de formada trabalhou na Escola Graduada, uma escola americana, em São Paulo.

Sua formação e experiência profissional trouxeram um entendimento de educação que aborda outros aspectos, além do acadêmico, com um olhar a partir das necessidades emocionais e intelectuais. A participação do aluno na composição do seu currículo, salas ambiente, para onde os alunos se deslocam e encontram um espaço especialmente preparado para o ensino/aprendizagem de uma determinada disciplina, ao invés de uma sala, de onde os alunos não saem e os professores se alternam conforme o horário. Estações de trabalho para que os alunos que queiram ir além do proposto possam explorar algo a mais, partindo de seus interesses, são práticas pedagógicas que vivenciou como aluna e como professora. Nesse ambiente, Cristiana conta que os alunos aprendiam a fazer revisões e correções um com o outro e discutiam critérios de avaliação. Além da prática de aula, também fazia parte do seu trabalho compartilhar experiências com outros professores e praticar a auto avaliação.

Em 1995, quando Cristiana veio para o Colégio Bandeirantes para dar aulas teóricas de Biologia, ao entrar em sala, ela se assustou com quase 50 alunos olhando para ela: “Que tipo de educação eu vou fazer?” (informação verbal)²⁵

Logo começou a propor dinâmicas diferentes das que eram praticadas no Colégio Bandeirantes até aquele momento, como dividir a classe em grupos, e propor que eles próprios apresentassem o conteúdo para os colegas, escolhessem a avaliação e corrigissem os trabalhos. Cristiana também foi convidada para criar um curso de Biotecnologia para os alunos do colégio e, em 1998, foi fazer mestrado no Teachers College, em Nova York, em Tecnologia Educacional. Lá pode trabalhar e pesquisar em escolas de Nova York, num projeto que investigava a inserção da internet em 400 escolas públicas.

Em 2002, de volta ao Colégio Bandeirantes, passou a integrar a equipe de coordenadores de Tecnologia Educacional, e a partir de 2007 ajudou a implantar a Feira de Ciências com a finalidade de valorizar a ciência investigativa, como uma forma de iniciação científica.

Fez uma grande revisão do ensino de ciência no laboratório de Biologia, em 2009, e daí em diante passou a incorporar tecnologia e aspectos mais investigativos nas aulas de laboratório. No nono ano, por exemplo, durante o terceiro bimestre inteiro, os alunos investigam um caso proposto pelos professores, em que eles têm que desvendar um crime e, para isso utilizam conhecimento de química, física e biologia como em uma investigação forense. O terceiro ano do Ensino Médio, também ao longo do terceiro e do quarto bimestre, aplica práticas de Biotecnologia como, por exemplo, extração de DNA e estudo de material genético.

Partindo da constatação de que os alunos não apresentavam o mesmo desempenho de anos anteriores, “eles vinham com um outro perfil”, não bastava mais uma aula expositiva. Chegavam ao final do terceiro ano do Ensino Médio, momento em que prestam vestibular, já exaustos de tanta aula e com a queixa de que não tinham tempo nem para verificar se estavam

aprendendo, ou entendendo todo o conteúdo que lhes era apresentado. O grupo de coordenadores iniciou em 2012 uma série de discussões para implementar mudanças no currículo. Toda a equipe de coordenação passou por cursos sobre organização de projetos e, finalmente formou uma pequena equipe, integrada pelos coordenadores de Química, Física, Biologia e de Artes, com o objetivo de propor uma nova grade curricular. No primeiro ano do Ensino Médio, até 2016, os alunos eram distribuídos por rendimento, alunos com médias mais altas nas primeiras turmas, 1 e 2, e conforme as médias iam diminuindo, os alunos iam sendo distribuídos nas turmas 3, 4, e assim por diante, e todas as turmas tinham as mesmas aulas. (Tabela 01). De 2017 em diante a separação das turmas deixa de ser por desempenho, os alunos passam a ser distribuídos em todas as turmas, assim as turmas passam a ser homogêneas em relação às notas dos alunos, isto é, todas as turmas têm alunos com notas variando das mais altas às mais baixas.

Tabela 01 – Distribuição da carga horária semanal do primeiro ano do Ensino Médio

DICIPLINAS	NÚMERO DE AULAS ATÉ 2015	NÚMERO DE AULAS EM 2016
CPG	1	1
EDUCAÇÃO FÍSICA	1	1
SOCIOLOGIA	0	1
BIOLOGIA	2	2
GEOGRAFIA	2	2
HISTÓRIA	2	3
INGLÊS	3	3
QUÍMICA	3	3
FÍSICA	4	4

STEAM	0	4
MATEMÁTICA	6	5
PORTUGUÊS	5	5
LAB. BIOLOGIA	1	0
LAB. FÍSICA	1	0
LAB. QUIMICA	1	0
TOTAL DE AULAS	32	34

Fonte: Colégio Bandeirantes

Os coordenadores dos laboratórios de Biologia, Física, Química e Artes começaram, em 2014, a construir uma proposta para um currículo do Ensino Médio. Desde 2000 os coordenadores já conheciam as propostas de integração de disciplinas em STEM, por participarem de conferências anuais da NSTA - National Science Teachers Association, uma associação, com sede na Virginia, Estados Unidos, que reúne professores do mundo inteiro com o objetivo de promover a inovação e a excelência no ensino das ciências. STEM, já estava bastante difundido, fazendo parte dos novos Standards²⁶ de Ciências dos Estados Unidos. A percepção, por parte dos coordenadores, de que a Arte deveria entrar no currículo, assim como o surgimento do movimento STEAM, em 2008, nos Estados Unidos, fez com que eles optassem pela integração proposta por STEAM. Depois que foi implantada a nova grade curricular com o curso de STEAM, os alunos que ingressaram no primeiro ano do Ensino Médio em 2015, ao invés de terem laboratórios separados de Química, Física e

26 Os Standards ou Common Core State Standards são um conjunto de metas de aprendizagem dos Estados Unidos, que determinam o que os alunos devem saber em cada série, para garantir que todos, ao término do Ensino Médio tenham os conhecimentos necessários para ingressar no Ensino Superior. (Common Core State Standards for ENGLISH LANGUAGE ARTS & Literacy in History/Social Studies, Science, and Technical Subjects. Disponível em < http://www.corestandards.org/wp-content/uploads/ELA_Standards1.pdf> acesso em 25/1/2017).

Biologia, passaram a ter aulas de STEAM, com formato e conteúdos reformulados, incluindo as Artes. A Sociologia também passou a fazer parte do novo currículo. Segundo Cristiana, desde a época de sua contratação em 1995, o Colégio vem passando por transformações que visam humanizar a educação praticada no colégio, as salas passaram a ter um número reduzido de alunos, não mais de 40 alunos nas séries finais (8º e 9º ano) do Ensino Fundamental, maior diálogo com os pais e com os próprios alunos, muitas vezes impulsionado pela implantação de ferramentas da internet. As dinâmicas de aula também começavam a se transformar, as listas enormes de exercícios foram abrindo espaço para projetos, em que a memorização passava a ser menos importante que a compreensão, a interação e a colaboração, num ambiente em que o aluno é protagonista e não passivo e o professor é um orientador, um mediador e não um simples transmissor.

Além de viagens para conhecer experiências em outras escolas, cursos e participação em congressos, que os professores e coordenadores fizeram ao longo desse processo de implantação do STEAM, é importante destacar a consultoria e parceria com Leo Burd²⁷, do MIT MediaLab, que ofereceu referências teóricas e apresentou outros modelos como os makerspaces e FabLabs, espaços para construção, utilizando equipamentos de alta tecnologia, como impressoras 3D, cortadora a laser e/ou ferramentas mais rudimentares, no qual as pessoas compartilham o que sabem e aprendem explorando e experimentando diferentes materiais.

27 Leo Burd é pesquisador do MIT Media Lab, formado em Ciências da Computação pelo ITA-Instituto de Tecnologia da Aeronáutica. Burd tem se dedicado a desenvolver práticas pedagógicas mais centradas nos interesses dos alunos e em tecnologias que favoreçam uma aprendizagem criativa.

2.4 CONTRIBUIÇÕES DO DESIGN THINKING

Um novo projeto, como a implantação do curso STEAM no currículo do Ensino Médio do colégio Bandeirantes, mesmo depois de discussões, reuniões e estudo, pode gerar, no momento de iniciar efetivamente sua elaboração, uma série de questionamentos: Por onde começar? O que priorizar? Será que práticas anteriores serão aproveitadas?

Aplicar a metodologia do Design Thinking foi uma proposta que partiu do professor Tiago José Benedito Eugênio que já havia experimentado com alunos para elaboração de trabalho para feira de ciências. O design thinking ofereceu aos professores um ponto de partida seguro e ao mesmo tempo permitiu que o trabalho fosse pensado como um “processo exploratório”, em que cada professor teve liberdade para propor conteúdos da sua área e discutir e explorar possibilidades de outras áreas.

Com isso, os professores vivenciaram um processo diferente de um planejamento, como é feito mais comumente nas escolas, em que os conteúdos são revistos ou reaproveitados de ano para ano e normalmente, as equipes são compostas por professores de uma mesma disciplina.

É melhor assumir uma abordagem experimental: compartilhar processos, incentivar a propriedade coletiva de ideias e permitir que as equipes aprendam umas com as outras. (BROWN, 2010, p. 17)

O design thinking, de acordo com Tim Brown, propõe uma apropriação das habilidades e conhecimentos que designers vêm desenvolvendo ao longo do tempo com a finalidade de criar uma conexão entre as necessidades humanas e os recursos técnicos disponíveis. As técnicas e ferramentas desenvolvidas nesse processo são colocadas "nas mãos de pessoas que talvez nunca tenham pensado em si mesmas como designers" (Brown, 2010)

O trabalho foi desenvolvido por 26 professores, que se dividiram no final de 2014 em 4 grupos. Cada grupo era composto por, pelo menos um professor de cada uma das disciplinas que participa do STEAM no colégio Bandeirantes: Artes, Matemática, Laboratório de Física, Laboratório de Química e Laboratório de Biologia, que compartilhavam de um mesmo problema: criar um curso novo.

A primeira reunião, em abril de 2016, de todos os grupos de trabalho partiu da seguinte pergunta: O que (quais conteúdos) eu gosto de ensinar? Cada professor ficou com um pequeno bloco adesivo para escrever ou desenhar aquilo que melhor expressasse os conteúdos que julgasse importantes (Figuras 16 e 17). E todos foram colando num painel coletivo, cada área era representada por uma cor diferente.

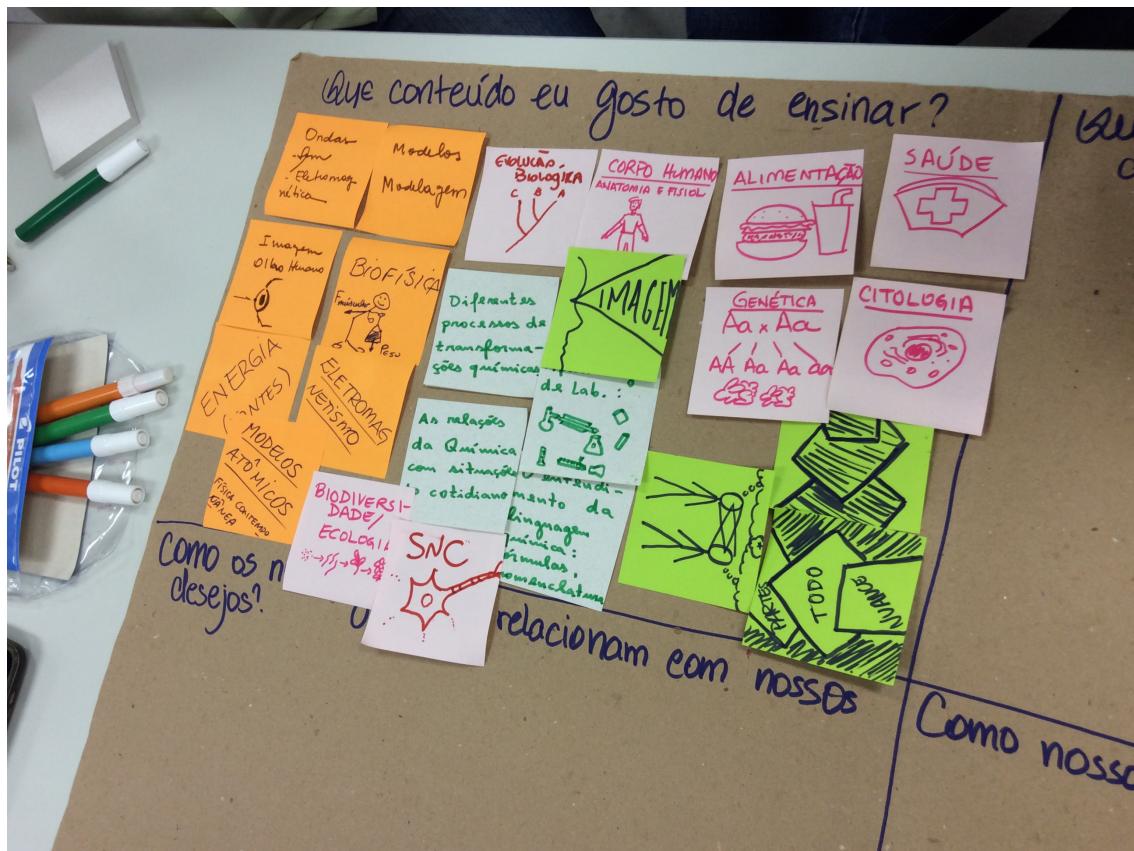


Figura 16 – Painel com os conteúdos elencados pelos professores.

Fonte: Foto, coleção autor.



Figura 17 – Professores fazendo relação entre os conteúdos de diferentes disciplinas.

Fonte: Foto, coleção autor.

Posteriormente os professores agruparam em conjuntos os conteúdos que apresentavam relação entre si. (Figura 18)

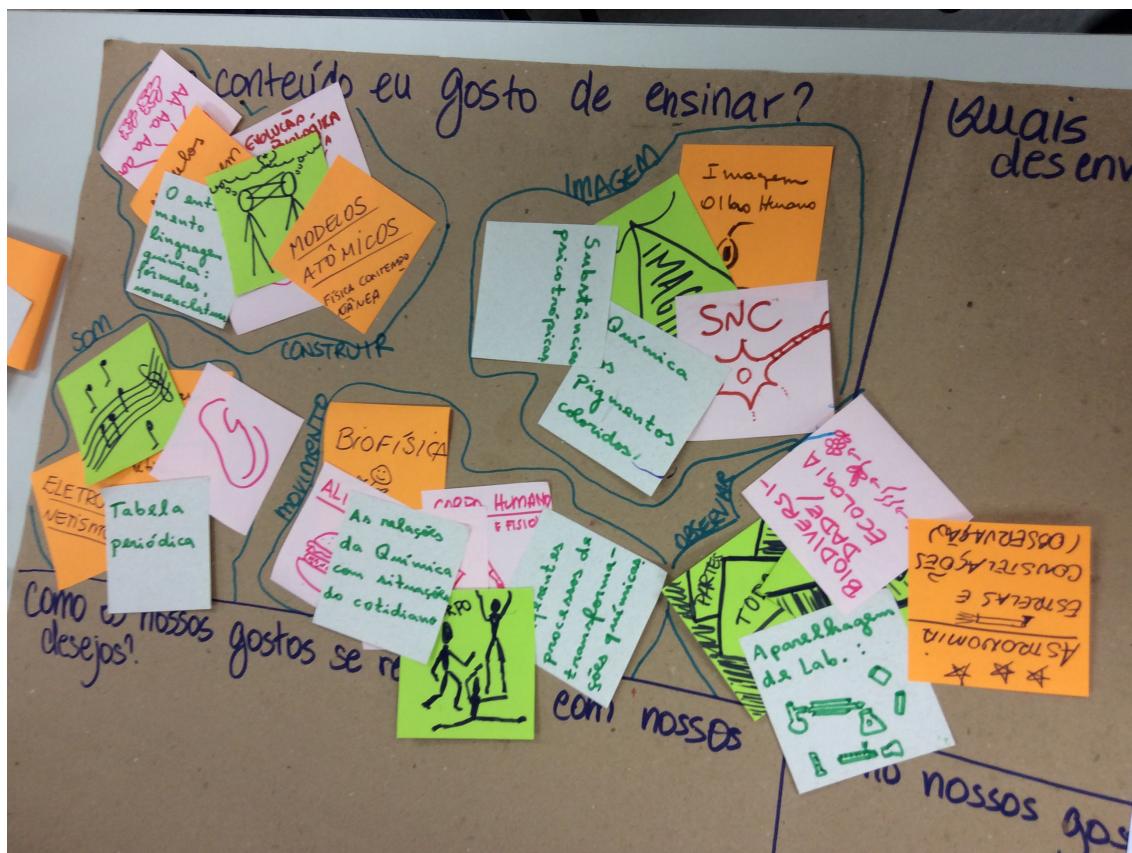


Figura 19 – Painel com os cinco conjuntos.

Fonte: Foto, coleção autor.

Antes de pensar em criar um plano de ensino, documento onde constam os objetivos, conteúdos e metodologias, ou uma a distribuição de conteúdos para o STEAM, esse processo permitiu que os professores tivessem à disposição, elementos para iniciar o protótipo de um plano de ensino.

Como a abertura à experimentação é a essência de qualquer organização criativa, a prototipagem – a disposição de seguir adiante e testar alguma hipótese construindo o objeto [no caso o plano de ensino] – é a melhor evidência de experimentação. Podemos pensar em um protótipo como um modelo terminado de um produto prestes a ser fabricado, mas esse conceito começa a ser aplicado muito antes no processo. Ele precisa incluir estudos que podem parecer toscos e simples e inclui mais do que apenas objetos físicos. Além disso, não é necessário ser designer industrial para adotar o hábito da prototipagem: executivos de serviços financeiros, vendedores do varejo, administradores de hospital, planejadores urbanos e engenheiros de transporte podem e devem participar desse componente essencial do design thinking. (BROWN, 2010, P. 84)

Para Martin Rayala²⁸, que defende a arte e design/educação nos Estados Unidos, o design thinking permite a aplicação de processos criadores em qualquer produção humana para operar transformações no mundo. (BARBOSA, 2011).

Design is not just another discipline or subject area. Design is a way of approaching the world that has, at its base, the optimistic view that the world can be transformed and we are the ones who need to do it. Design thinking is the application of design process across disciplines to solve problems anywhere and anytime we encounter them²⁹ (RAYALA, 2008, p. 3).

28 Martin Rayala é doutor pela University of Oregon e fundador da Design-Lab High School.

29 Design não é apenas uma outra disciplina ou área disciplinar. Design é um modo de abordar o mundo que tem, na sua base, a visão otimista de que o mundo possa ser transformado e nós somos aqueles que precisamos fazer isso (tradução nossa).

As etapas desse processo, de acordo com Rayala são, a ideia e a empatia, a pesquisa e o questionamento, o desenvolvimento de critérios, a geração de possibilidades, a seleção, a produção, e por fim, a implementação. Em 1995, Rayala já apontava a importância da integração entre as disciplinas, fazendo um cruzamento de cada uma delas, tal como oferecidas em K-12 nos Estados Unidos, e a arte. Sua análise é bastante abrangente chegando a examinar o assunto sob a ótica de cursos técnicos, onde discorre sobre a tecnologia na relação com a arte (RAYALA, 1995).

2.5 ETAPAS DO PROJETO

A primeira reunião, que começou o desenvolvimento do projeto para elaborar o curso STEAM para o Ensino Médio no Colégio Bandeirantes, aplicando o design thinking, aconteceu no dia 27 de abril de 2016, e naquele momento alguns parâmetros foram definidos. Todos os 26 professores envolvidos no projeto, 4 de Artes, 6 de Física, 6 de Química, 7 de Biologia e 3 de Matemática, passaram a ter uma reunião semanal de 100 minutos para desenvolver o projeto. O curso para o primeiro ano do Ensino Médio seria elaborado ao longo de 2015 para ser implantado, fazendo parte do currículo no ano letivo de 2016. Os alunos passariam a ter 4 aulas semanais de 50 minutos, duas seguidas somando 100 minutos, em um dia da semana, e outras duas também seguidas, em um outro dia da semana. A implantação de STEAM será para os três anos do Ensino Médio, segundo o seguinte cronograma: 2015 - elaboração do curso para o primeiro ano; 2016 - elaboração do curso para o segundo ano e início das atividades no primeiro ano; 2017 – elaboração do curso para o terceiro ano; 2018 - início das atividades no terceiro ano.

Já na primeira reunião, depois do design thinking desencadear o início do processo, partindo da elaboração dos conjuntos de conteúdos, os professores foram estimulados a pensar nas seguintes perguntas: Que aluno eu desejo formar? Como meus gostos se relacionam com meus desejos? Como relacionar meus desejos e gostos com os dos alunos? Para refletir a respeito dessas perguntas, os grupos acabaram escolhendo um dos conjuntos. Os conjuntos escolhidos pelos 4 grupos foram respectivamente: Movimento, Cor, Água e Movimento, que se repetiu em dois grupo, o que não representou um problema, pois, ao longo do processo os grupos percorreram caminhos distintos. Cada conjunto escolhido passou a ser um tema para que os quatro grupos desenvolvessem, cada qual, um bimestre do primeiro ano do Ensino Médio.

As questões propostas levaram os professores a listar e pensar nas habilidades e competências³⁰ que poderiam ser desenvolvidas nos alunos a partir dos temas escolhidos.

Para o encontro seguinte cada professor, separadamente pensou na relação entre os temas que foram discutidos na reunião e os conceitos pertinentes à sua disciplina, que pudessem contribuir para a compreensão do assunto. Os conceitos foram apresentados nos próximos encontros para que todos juntos pudessem criar as conexões entre os conceitos, de forma que o aluno viesse a compreender os conteúdos, não como específicos de cada disciplina, mas como um conhecimento que permeia diferentes áreas.

A conexão entre as disciplinas favorece, segundo Judith Burton, que os alunos também percebam um sentido nas suas vidas para o que estão aprendendo.

[...] curriculum may vary enormously in their support of learning, but the critical issue is not so much a matter of scheduling as responsiveness to how youngsters make sense of their worlds: how they “interplay” the diverse resources of the curriculum in the construction of their life worlds [...]. In this context, art’s own lack of strict disciplinary boundaries and the qualitative nature of the thinking it encourages, once thought of as weaknesses, may now be thought of as strengths. The fluidity and flexibility of the discipline give scope to the stretch of

30 Segundo Philippe Perrenoud, professor da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação na Universidade de Genebra, competência é a capacidade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações. [...] Os seres humanos não vivem todos as mesmas situações. Eles desenvolvem competências adaptadas a seu mundo. A selva das cidades exige competências diferentes da floresta virgem, os pobres têm problemas diferentes dos ricos para resolver. Algumas competências se desenvolvem em grande parte na escola. Outras não. Disponível em <https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html>. Acesso em 17/1/2017.

investigation, reflection, imagination and development of transformational skills as tools of thought³¹ (BURTON, 2016, p. 938)

Durante quase todo o primeiro semestre, os grupos trabalharam separadamente, na segunda quinzena de junho, todos os grupos se reuniram para apresentar as suas propostas e discutir qual deveria ser a melhor sequência, assim como fazer e receber sugestões dos outros grupos. A sequência escolhida foi a seguinte: 1º bimestre - Corpo e movimento, 2º bimestre - Cor e imagem, 3º bimestre – Água, e 4º bimestre –Energia: Metáforas mecânicas, que havia se originado do tema movimento também.

De agosto a novembro de 2015 os grupos se subdividiram e preparavam as novas aulas e as testavam em seus grupos, para que pudessem estabelecer uma sequência de aulas ao longo do bimestre, que fizesse sentido e não perdesse a coerência com o tema escolhido. Nesse período, os grupos recebiam informações sobre o andamento dos demais, porém cada grupo trabalhava de forma independente.

Durante os meses de novembro e dezembro as reuniões passaram a ser com todos os participantes de todos os grupos em conjunto. As aulas propostas para o primeiro bimestre foram apresentadas, discutidas e aprimoradas.

31 Estruturas curriculares podem variar enormemente no seu apoio a aprendizagem, mas o problema crítico não é tanto uma questão de planejamento de horário, quanto de prontidão de resposta a como os jovens dão sentido a seus mundos: como eles "interagem" os diversos recursos do currículo na construção da vida em seus mundos [...]. Nesse contexto a própria falta de limites estritos da arte como disciplina e a natureza qualitativa do pensamento que ela encoraja, uma vez achado que eram fraquezas, agora podem ser pensadas como fortaleza. A fluidez e a flexibilidade da disciplina dá propósito ao alargamento de investigação, reflexão, imaginação e desenvolvimento de habilidades transformacionais como ferramentas do pensamento (tradução nossa).



Figura 20 – Professores vivenciando a primeira aula do primeiro ano.
Fonte: Foto, coleção autor.

A apresentação das aulas não era apenas expositiva, mostrando os objetivos, estratégias, metodologias e critérios de avaliação. Os professores vivenciaram todas as aulas (Figura 20), procurando inclusive fazer com que as dinâmicas ficassem inseridas no mesmo tempo de duração das aulas para os alunos. Os professores também recebiam um protótipo (Figura 21) do material

que seria utilizado pelos alunos, onde faziam anotações para posteriormente, discutirem sobre ajustes necessários e sugestões.

PARTE EXPERIMENTAL:

ESTAÇÃO 1:

Enigma: "As vezes, o calor do sol pode encher um céu azul de nuvens negras".

Para resolver o problema da parede manchada e assim desvendar o enigma você poderá usar as seguintes soluções que estão na sua bancada.

1/1 tubo de cobre

ANOTAÇÕES

$\text{NaCl} + \text{HNO}_3 =$

ácido nítrico

COR AZU

Hidróxido de sódio

Use um conta-gotas cheio de cada solução e cuidado para não encostá-lo no tubo de ensaio para que não ocorra contaminação das soluções

1-Explique, baseado nos seus experimentos, o que significa o enigma desta estação.

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} = \text{AZUL}$

HNO_3 $\text{NaCl}(\text{aq})$

2-Quais foram as substâncias que você usou no seu experimento e qual foi o resultado observado?

da 2

azul

azul + color

3-Baseado no resultado experimental explique como o pigmento azul se transformou em preto.

Figura 21 – Protótipo de material de aluno sobre reações químicas com anotações de professor de Artes.

Fonte: Foto, coleção autor.

Ao longo de 2016 as reuniões semanais (Figura 22) com duração de 100 minutos, em um único encontro, prosseguiram dando andamento ao cronograma, para a implantação do STEAM no Ensino Médio, com o planejamento do curso do segundo ano. Conforme as aulas do primeiro ano eram dadas, já iniciava uma revisão do curso e, dependendo do caso, pequenos ajustes puderam ser feitos no curso já em andamento.



Figura 22 – Professores recebendo orientações técnicas e protocolos de segurança sobre o uso de ferramentas.

Fonte: Foto, coleção autor.

The background of the page is a complex, abstract geometric pattern. It consists of numerous overlapping wireframe shapes, primarily polyhedrons and prisms, rendered in a light gray color. These shapes are interconnected, creating a dense, three-dimensional effect that resembles a network or a crystalline structure. The overall aesthetic is clean, modern, and technical.

CAPÍTULO 3

IMPLANTAÇÃO E RESULTADOS

3.1 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Em 2016, primeiro ano em que o curso entrou na grade curricular, foi preparado um material com a mesma apresentação dos materiais preparados para outras disciplinas, em formato de apostila (Figura 23).

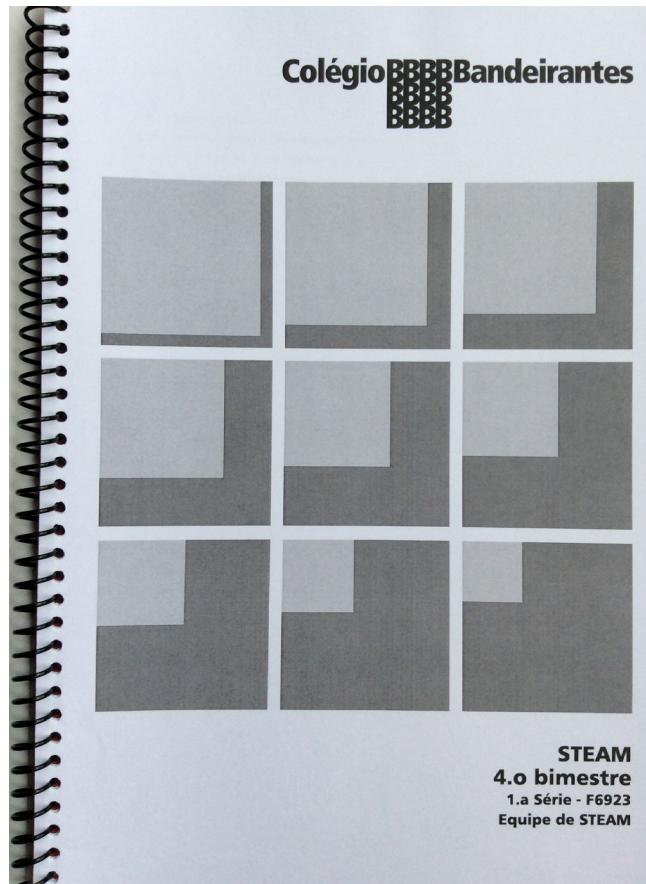


Figura 23 – Reprodução da capa da apostila do 4º bimestre/2016 do primeiro ano do Ensino Médio.

Fonte: Foto, coleção autor.

A cada bimestre os alunos recebiam uma apostila com os Roteiros³² contendo os assuntos das aulas, atividades, orientações, critérios de avaliação. Os Roteiros foram elaborados com a intenção de que os alunos pudessem investigar e buscar caminhos próprios para a solução do que era proposto. Os bimestres foram organizados para que as primeiras aulas fossem mais direcionadas à exploração de conteúdos relacionados ao bimestre, chamadas de Aulas Guiadas e, em seguida os alunos poderiam propor um projeto partindo do que foi estudado, em aulas chamadas Open Studio. Essa estrutura manteve-se ao longo dos quatro bimestres de 2016.

As Aulas Guiadas oferecem aos alunos conceitos e informações com a finalidade de ampliar o repertório e apresentar conteúdos relacionados ao tema estudado, buscando ênfase no cruzamento entre as disciplinas, e também para garantir que os conceitos contribuam para a construção do conhecimento e não derivem para a superficialidade.

A construção de um produto a partir do projeto, desenvolvidos no Open Studio permite que os alunos proponham em grupo, de 4, 5 ou 6 alunos, uma aplicação prática àquilo que conheceu nas aulas guiadas.

A primeira apostila que os alunos receberam, referente ao primeiro bimestre trouxe uma apresentação acerca do conceito STEAM:

Entre tantas atividades realizadas na sala de aula, oficinas, laboratórios e espaços culturais, o STEAM trabalha com temas, desafia o aluno a buscar conhecimento nas diversas áreas, interpretar conceitos, fazer descobertas,

³² Cada Roteiro equivale a um encontro, com duas aulas de 50 minutos. Todas as turmas têm dois encontros semanais, somando uma carga horária de 200 minutos.

criar modelagens, compartilhar ideias e interligar conteúdos, tornando o aprendizado atrativo.

Tais atividades vivenciadas em equipes, na presença de professores, permitem que o aluno desenvolva outras habilidades e competências, como criatividade, comunicação oral, escrita, gráfica, artística, poética e relações interpessoais. Os projetos desenvolvidos levam o conhecimento para dentro e fora da escola, e facilitam a decisão sobre escolhas de carreiras.

No currículo do STEAM, a ciência, a tecnologia, a engenharia, artes e design e a matemática, são essenciais na construção do raciocínio e na formação do aluno, sustentado pelos conhecimentos de artes, matemática, biologia, física e química. (STEAM, 2016, s/p)

Uma tabela mais detalhada sobre avaliação e os critérios a serem observados também figura apenas na apostila do 1º bimestre e será discutida mais adiante em Processos de Avaliação.

Antes de iniciar os Roteiros, os alunos participaram de uma atividade de integração que também teve como objetivo introduzir o tema do bimestre. Os alunos se organizaram espontaneamente em grupos e tiveram como desafio movimentar um bloco de madeira, com o menor contato humano e o maior número de recursos possíveis.

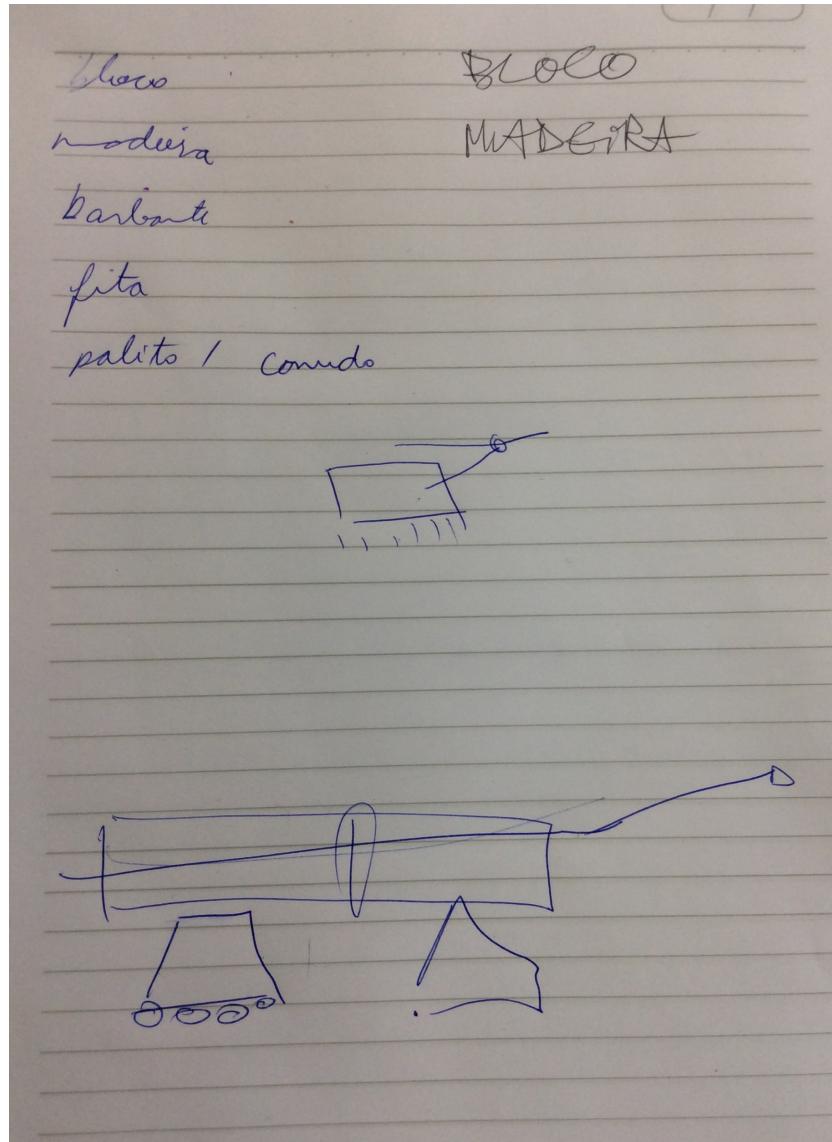


Figura 24 – Reprodução do esboço de aluno para movimentar o bloco de madeira.
Fonte: Foto, coleção autor.

Mesmo sem haver a orientação para que fosse feito um esboço (Figura 24) ou um projeto, antes da construção, nota-se que alguns alunos preferem partir de uma configuração plana, mesmo que bastante simples, para discutir com o grupo oferecendo sua proposta de solução antes do grupo executar o desafio.

Outros grupos (Figuras 25 e 26) e alunos já preferem o contato direto com os materiais e ferramentas experimentando e fazendo ajustes ao longo da atividade, que também tem como objetivo discutir o uso adequado e seguro das ferramentas.



Figura 25 – Alunos aproveitando seus próprios utensílios.

Fonte: Foto, coleção autor.



Figura 26 – Alunos apropriando-se do espaço ao prender no teto um barbante onde o bloco estava amarrado.

Fonte: Foto, coleção autor.

As Aulas Guiadas do primeiro bimestre, com o tema MOVIMENTO, exploraram dois eixos, o primeiro tratou do “Movimento de um veículo” e apresentou 4 Roteiros: Tempo de reação, Simulação de freadas, Colisão, Estudo dos artefatos de segurança para os ocupantes do veículo.

E o segundo que tratou do “Movimento de um atleta” apresentou dois roteiros: Íons e sais minerais e Nutrição.

Para exemplificar, no Roteiro 1: Tempo de reação, a apostila traz a seguinte pergunta/provocação: Redução de velocidade máxima nas avenidas da cidade de São Paulo, qual a sua opinião?

Inicialmente os alunos devem encontrar uma definição, citando a fonte, para os seguintes conceitos, tempo de reação e coeficiente de atrito. Na sequência os alunos experimentam seus próprios tempos de reação por meio de aparelhos, desenvolvidos nos laboratórios de Física do Colégio Bandeirantes, com dispositivos que medem o tempo que os alunos levam para acionar os comandos indicados (Figura 27). A proposta é que eles façam as medições em diferentes condições, falando no celular, conversando com um colega, com atenção no equipamento, e comparem os dados encontrados com os colegas.



Figura 27 – Aparelhos de medida de tempo de reação.

Fonte: Disponível em <<http://moodle.colband.com.br/course/view.php?id=270>> .Acesso em: 2/2/2016.

Ao término das atividades das Aulas Guiadas os alunos trabalharam conceitos de velocidade, frenagem, deformação em uma colisão, reação química que envolve o funcionamento do Air bag, condutividade em soluções aquosas (Figura 28), e analisaram e compararam dietas alimentares como combustível para o movimento humano.

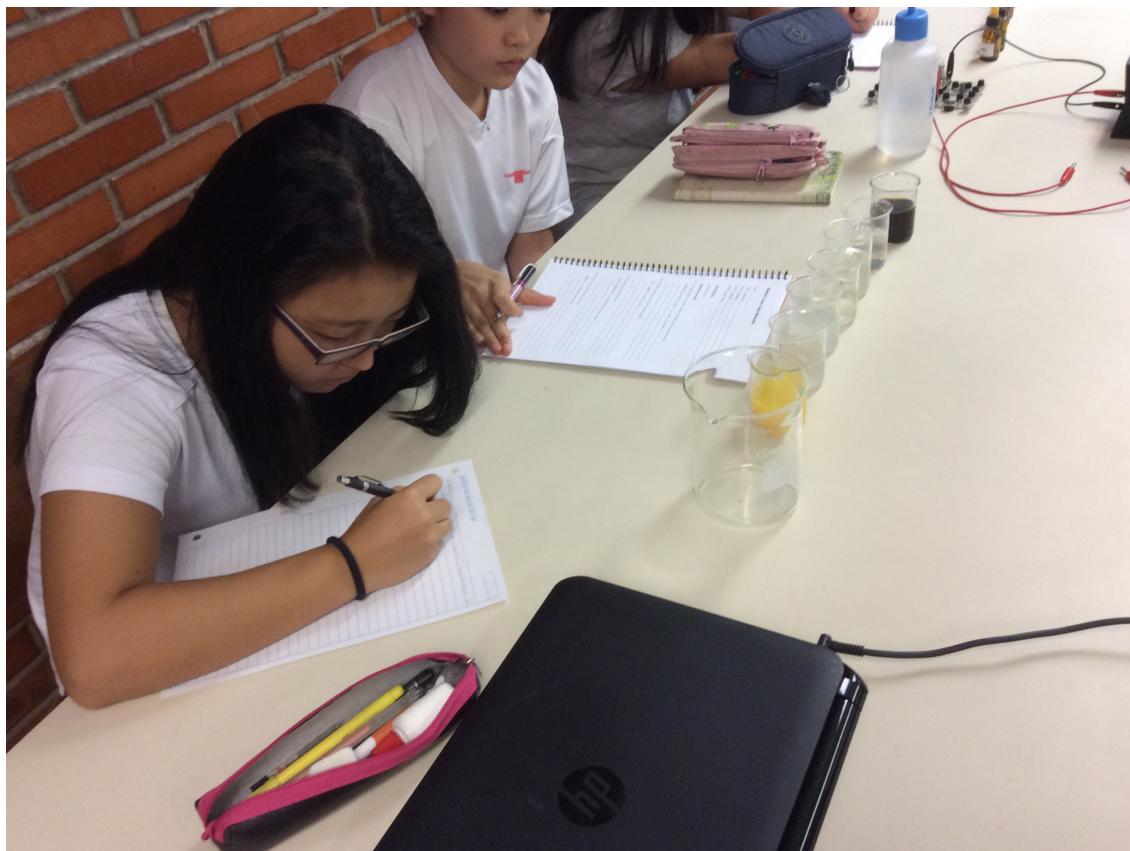


Figura 28 - Alunos fazendo observações e anotações sobre condutividade.

Fonte: Foto, coleção autor.

As aulas de Open Studio do primeiro bimestre começaram fornecendo algumas ferramentas de prototipagem para os alunos, construção utilizando empapelamento (Figura 29) e cortadora de vinil, antes de iniciar o planejamento do projeto.

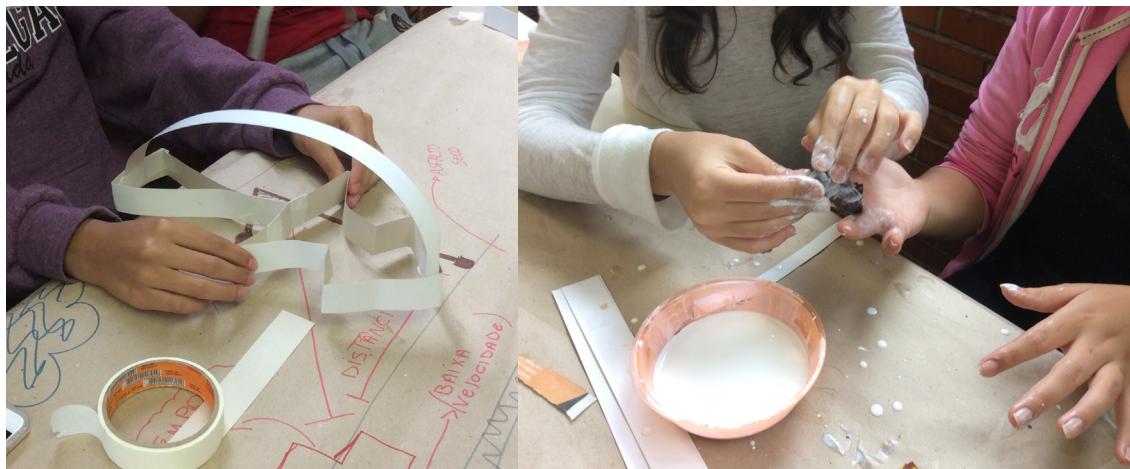


Figura 29 - Alunas construindo estruturas por empapelamento.

Fonte: Foto, coleção autor.

Divididos em grupos com quatro ou cinco alunos cada, foi proposto que eles pensassem nos pesadelos, no sentido de dificuldades ou problemas e nos sonhos, também no sentido de desejos, relacionados a MOVIMENTO. E a partir daí fizessem um projeto, fundamentado nos conceitos vistos nas Aulas Guiadas.

Aqui o processo de design thinking pode ser percebido, se fizermos um paralelo com as etapas do processo que Rayala aponta, os “sonhos e pesadelos” permitiram que os alunos tivessem a empatia com o tema; a pesquisa e o questionamento foram iniciados nas aulas guiadas e continuaram ao longo do projeto; o projeto e a experimentação durante toda a construção permitiram o desenvolvimento de critérios, a geração de possibilidades e a seleção; e a produção

e implementação representam a construção, até a configuração final dos trabalhos apresentados pelos alunos (RAYALA, 1995).

O segundo bimestre, teve como tema Cor e Imagem. Nos dois primeiros roteiros os alunos conheceram os sistemas RGB e CMYK e puderam experimentar o sistema aditivo e subtrativo na dinâmica das cores (Figuras 30 e 31).

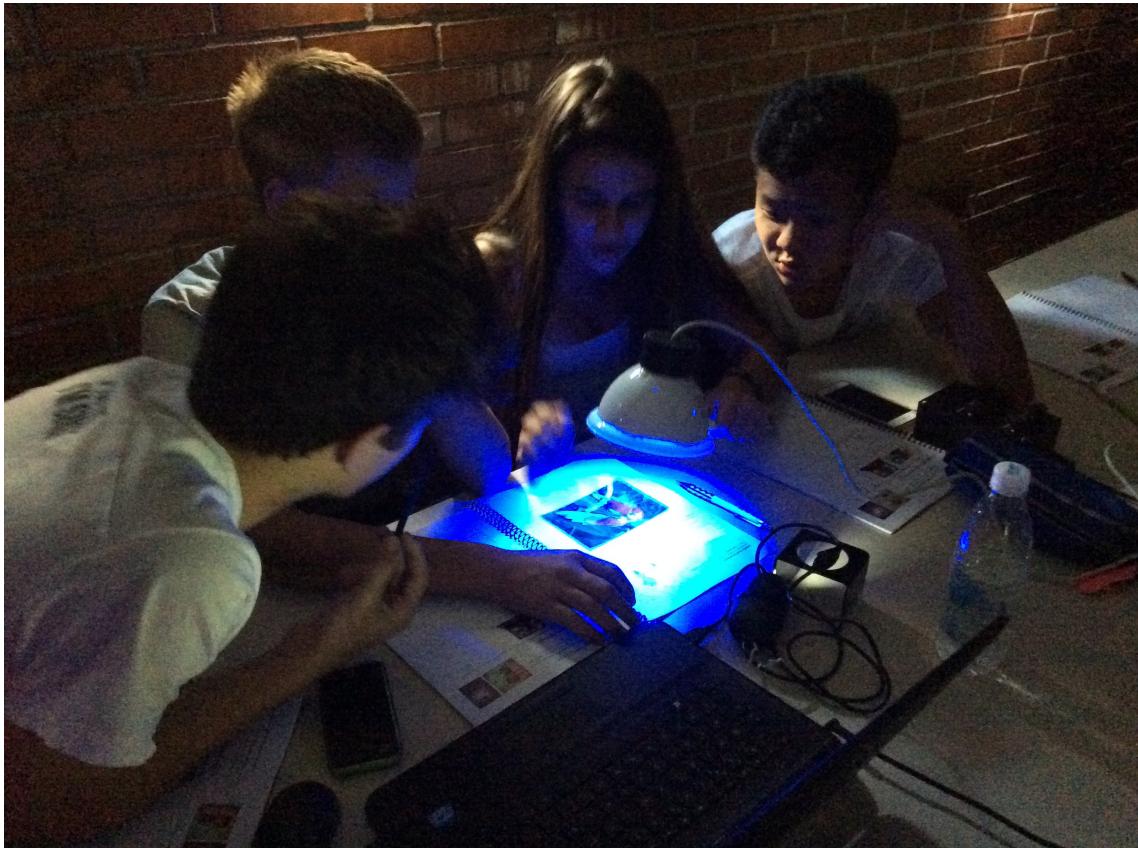


Figura 30 - Alunos observando a incidência da luz azul em imagem opaca.

Fonte: Foto, coleção autor.



Figura 31 - Alunas observando com lupa digital a composição das cores nos pixels.

Fonte: Foto, coleção autor.

No roteiro 3 do segundo bimestre os alunos receberam o desafio de desvendar o “mistério da casa colorida”, em que a pintura das paredes de uma casa hipotética sofre alterações, e para resolver o mistério, os alunos aprendem a fazer as reações químicas que resultam em pigmentos (Figura 32).

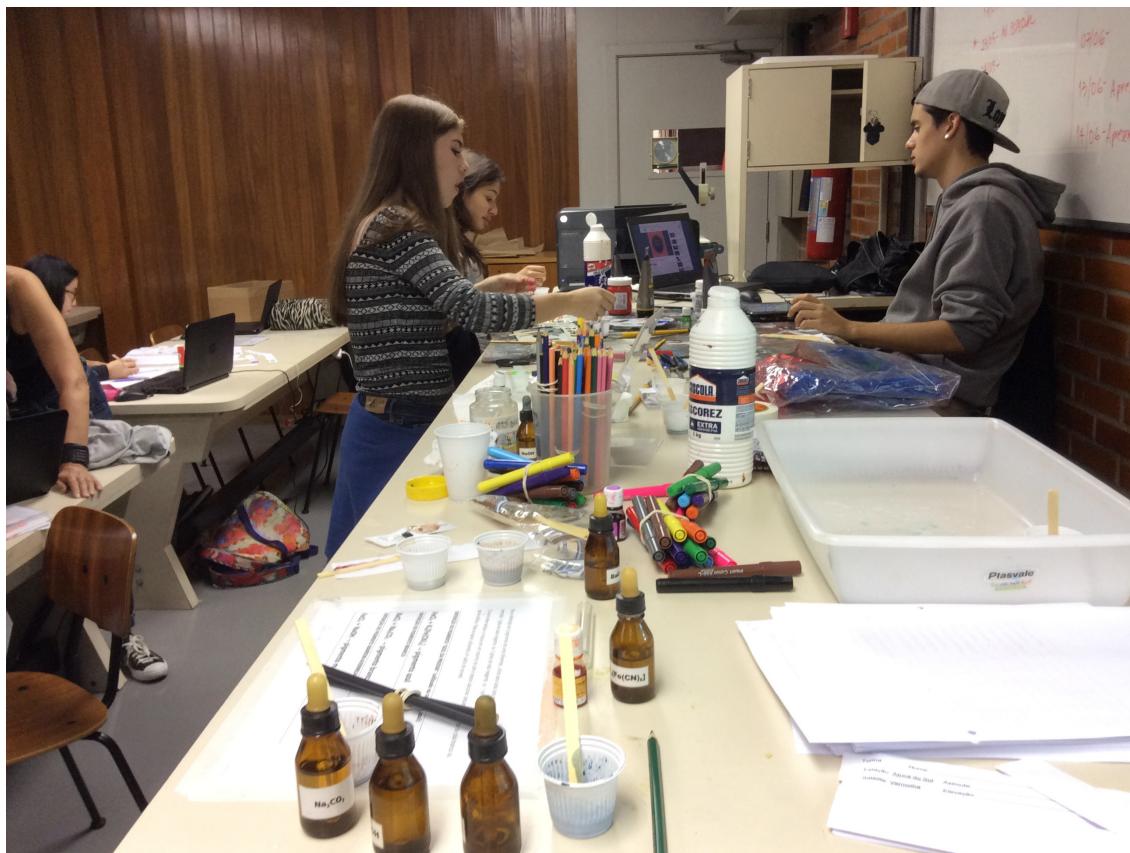


Figura 32 – Alunos produzindo tintas.

Fonte: Foto, coleção autor.

Os roteiros 4 e 5 tratam da cor e da forma na natureza, explorando a questão da sobrevivência e da adaptação por meio da camuflagem e do mimetismo, para isso os alunos deveriam criar um animal e introduzi-lo em um habitat simulado em um terrário (Figura 33).



Figura 33 – Aluna fotografando o animal criado pelo seu grupo.

Fonte: Foto, coleção autor.

Para finalizar as aulas guiadas, no roteiro 6, os alunos aprenderam sobre a fisiologia do olho humano e construíram óculos que simulavam a visão de uma pessoa daltônica (Figura 34).



Figura 34 – Óculos confeccionados pelos alunos.
Fonte: Foto, coleção autor.

A proposta para o Open Studio do 2º bimestre ofereceu duas possibilidades aos alunos, criar uma pintura utilizando pigmentos confeccionados em aula ou uma imagem digital, por meio da manipulação de pixels e filtros. Em qualquer que fosse a proposta escolhida, os alunos deveriam apresentar o conceito de mimetismo ou de camuflagem em seu trabalho final.

Tendo como tema a água, o terceiro bimestre também foi apresentado como um desafio, nesse caso os alunos foram estimulados a solucionar um problema envolvendo a água utilizada para a irrigação de uma plantação fictícia. O “caso do seu João” no roteiro 1 apresentou um texto no qual os alunos tiveram que identificar o problema, levantar as hipóteses e começar algumas análises, como a de pH. No roteiro 2 trabalharam na análise e identificação de micro-organismos presentes em solos associados a raízes de hortaliças, nesta aula os alunos aprenderam a manipular um microscópio, conhecer suas partes e observaram diferentes aumentos (Figura 35) para representar em forma de desenho suas observações. O roteiro 3 discutiu o tratamento de água, processos de filtragem e reações químicas que permitem a purificação da água foram experimentados pelos alunos.



Figura 35 – Alunas observando os micro-organismos.

Fonte: Foto, coleção autor.

Nos roteiros 4 e 5, como proposta para o monitoramento de uma plantação foi apresentado o Arduino³³, ferramenta experimentada pelos alunos (Figura 36). O microcontrolador da placa do Arduino é capaz de receber informações, transformá-las em uma saída, ativando motores, acionando mecanismos, ligando LED, como também fazer leituras e enviar informações.

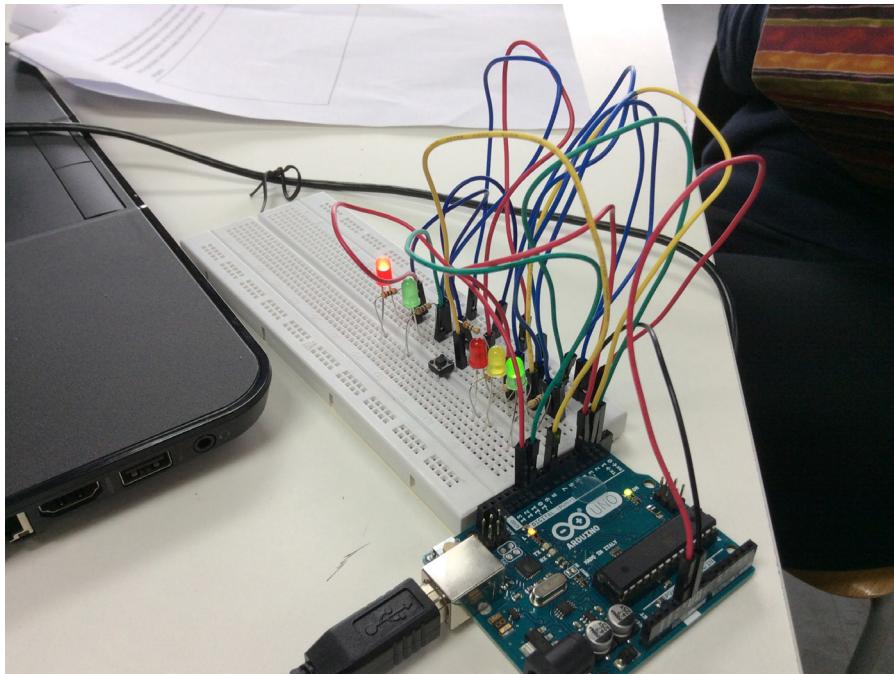


Figura 36 – Montagem feita pelos alunos para o acionamento dos Leds em intervalos de tempo determinados.

Fonte: Foto, coleção autor.

33 O Arduino foi desenvolvido no Interaction Design Institute Ivrea, na Italia, como uma ferramenta para prototipagem rápida. Ele é uma plataforma eletrônica de código aberto, baseado na fácil utilização de hardware e software. Os códigos de programação que ele utiliza ficam disponíveis para qualquer pessoa na internet, e são alimentados por uma comunidade mundial que envolve estudantes, programadores, artistas e diferentes profissionais. Disponível em < <https://www.arduino.cc/> > . Acesso em 20/6/2016.

No Open Studio do 3º bimestre, os alunos desenvolveram uma estratégia para oferecer ao “seu João” orientações e soluções para a escolha e controle da qualidade da água utilizada na irrigação da plantaçao. Os grupos poderiam também escolher entre duas trilhas, uma que aprofundaria a análise de micro-organismos, com criação de colônias, observação, identificação e registro de microfaunas e a outra em que os grupos desenvolveriam com a utilização do Arduino um mecanismo de automação para o monitoramento da água usada na plantaçao. As turmas ficaram divididas em três grandes grupos, um que tinha alunos trabalhando com Arduino, outro com alunos trabalhando com a análise microscópica, e outro responsável por análises químicas da água. Para a apresentação final, os alunos tinham que escolher representantes para formar um novo grupo, chamado de interface, com a finalidade de integrar as pesquisas dos grupos que trabalharam análises com as propostas dos grupos que exploraram o Arduino.

O quarto bimestre, cuja temática foi Metáforas Mecânicas, propunha-se a discutir a energia. O primeiro roteiro partiu da leitura da seguinte imagem (Figuras 37) e da observação de alguns objetos, uma vela acesa, um pêndulo no teto da sala e uma planta recebendo a luz de uma luminária.



Figura 37 – Professor Pedro Cardoso Leão, light painting.

Fonte: Disponível em < <http://moodle.colband.com.br/course/view.php?id=270>>. Acesso em:12/9/2016.

A fotografia do professor utilizando a técnica de light painting³⁴, permitiu que a imagem apresentasse linhas luminosas, que sugerem raios saindo de uma mão para a outra, provocando a curiosidade dos alunos sobre essas formas, Como ele fez isso? São raios mesmo?

Partindo observação dos objetos, da leitura da imagem e das discussões decorrentes, os alunos fizeram anotações sobre o que despertou maior interesse, para finalmente chegar ao tema energia.

No segundo roteiro deste bimestre, os alunos observaram, com o auxílio do aplicativo Aurasma³⁵, imagens que estavam sobre as bancadas. Pretendia-se que os alunos entendessem o conceito de metáfora. Para isso foram apresentadas as imagens, Esboço de arma de guerra (Figura 38), do Leonardo Da Vinci; Birth Machine (Figura 39), de Hans Rudolf Giger; Strandbeest (Figura 40), de Theo Jansen e Cânone (Figura 41) do Marepe.

34 Light painting é uma técnica que consiste no registro fotográfico de alguma fonte luminosa em movimento, durante longa exposição, resultando na imagem o desenho de linhas que não são vistas a olho nu.

35 Aurasma é uma plataforma que permite a criação de imagens em realidade aumentada, isto é, ao focalizar a imagem, por meio de um dispositivo, telefone celular ou tablete, começa uma animação que sugere um contato com a imagem como se ela fosse um objeto ou espaço no qual o observador interage.

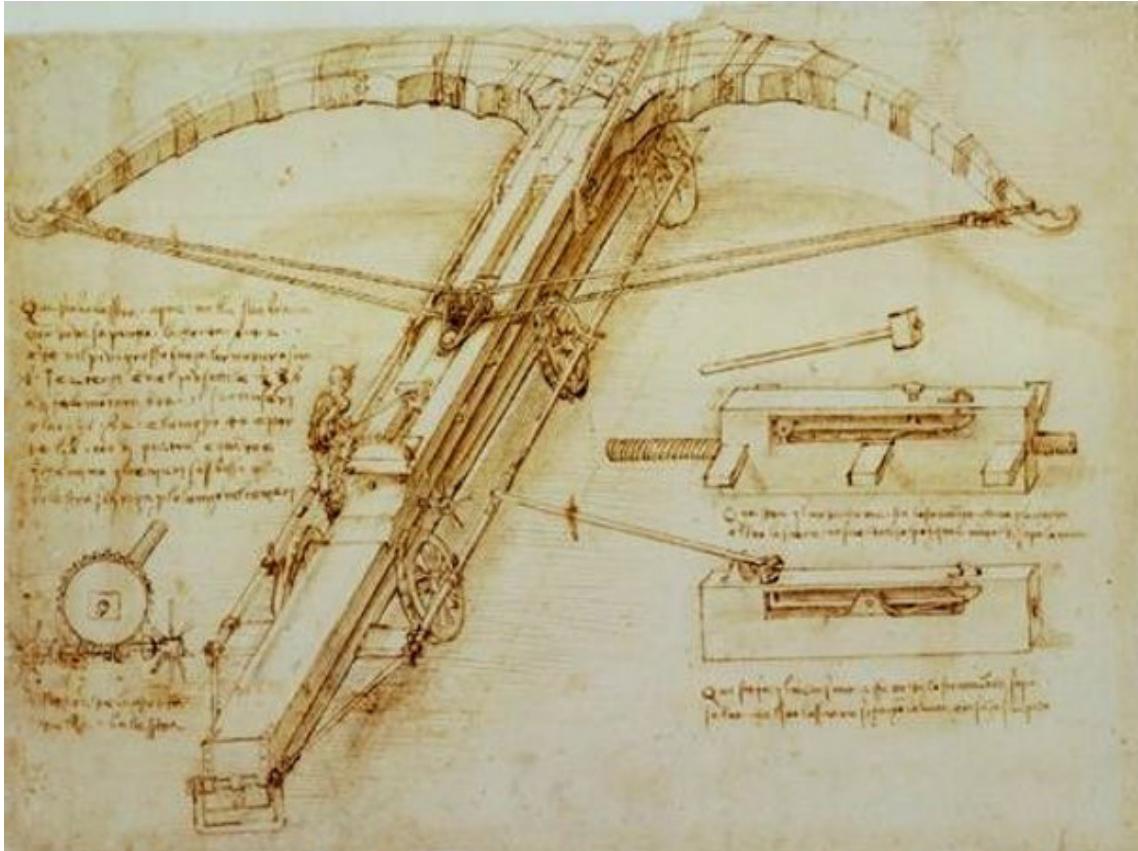


Figura 38 – Esboço de arma de guerra

Fonte: Disponível em: <http://obviousmag.org/archives/2009/09/maquinas_guerra_leonardo_vinci.html>. Acesso em 12/9/2016



Figura 39 – Birth Machine.

Fonte: Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/mamuangsuk/7289784400>>. Acesso em 12/9/2016.



Figura 40 – Strendbeest.

Fonte: Disponível em: <https://www.cityofchicago.org/city/en/depts/dca/supp_info/strandbeest.html>. Acesso em: 12/9/2016.



Figura 41 – Cãnone.

Fonte: Disponível em: <<http://bienal.org.br/post.php?i=633>>. Acesso em: 12/9/2016.

Ainda dentro do segundo roteiro, cada grupo construiu um objeto como metáfora para energia (Figura 42).



Figura 42 – Objeto vestível construído por aluno.

Fonte: Foto, coleção autor.

Os roteiros 3 e 4 propõem a observação e interação em diferentes fenômenos que envolvem transformações energéticas

No quinto roteiro, os alunos saíram para fazer a observação no pátio, de um grande pêndulo (Figura 43), e em seguida, partindo de um texto de Feynman³⁶ discutiram sobre a conservação da energia.



Figura 43 – Alunos reunidos para observação de pêndulo.

Fonte: Foto, coleção autor.

36 Capítulo 4, do volume 1, do livro Feynman Lectures on Physics- Caltech, California, Eaddison-Wesley Publishing Company, s/d. Richard Philips Feynman nasceu em Nova York, em 1918, era físico, e recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1965.

O Open Studio do quarto bimestre propôs a construção de uma máquina de Rube Goldberg, um dispositivo capaz de executar alguma tarefa simples, da maneira mais complicada, numa sequência de ações desencadeadas umas pelas outras. Os alunos, em grupo propunham uma parte da máquina e posteriormente, em conjunto com os outros grupos conectavam todas as partes (Figuras 44 e 45).



Figura 44 – Alunos discutindo a integração das partes da máquina.

Fonte: Foto, coleção autor.



Figura 45 – Alunos fazendo testes.

Fonte: Foto, coleção autor.

3.2 PROCESSOS E PRODUTOS OBTIDOS

Cada um dos bimestres, com seus respectivos temas, Corpo e movimento, Cor e imagem, Água, e Metáforas mecânicas, proporcionou uma vivência diferente em relação aos conceitos trabalhados.

O STEAM foi inserido na grade curricular de todos os primeiros anos do Ensino Médio de 2016, foram ao todo 12 turmas com, cerca de, 46 alunos em cada. Em todas as aulas a turma era dividida em dois, e cada metade trabalhava em um laboratório. Os laboratórios estavam dispostos lado a lado.

O colégio, na época possuía três laboratórios de Física no terceiro andar, três laboratórios de Biologia no térreo, três laboratórios de Química no piso inferior do prédio, e uma sala, chamada Hub onde aconteciam as aulas de artes dos sextos e sétimos anos do Ensino Fundamental. O Hub ocupou um espaço onde, até 2013, funcionava o LMD, um laboratório multidisciplinar onde os professores todos podiam agendar horários para dar aulas utilizando computadores. A sala era um ambiente com cerca de 100 metros quadrados, com mesas fixadas no chão onde estavam dispostos dois computadores por mesa, era possível trabalhar com uma turma inteira, com 40 alunos, sem precisar dividir os computadores. As transformações da tecnologia, que vêm ocorrendo em ritmo cada vez mais acelerado trouxeram a possibilidade do uso de dispositivos moveis e de redes WiFi, fazendo com que o espaço pudesse ser liberado para outras funções. Em 2014, os professores passaram a utilizar tablets e os alunos do sexto ano já ingressavam no colégio tendo os tablets também como parte de seu material. A sala foi reformada, tornando-se um ambiente tendendo a um makerspace.

Cada turma tinha três professores por aula, e mais um quarto professor de Artes, que atendia a duas turmas ao mesmo tempo, divididas em quatro ambientes. Não só os professores de artes circulavam, mas os outros também, conforme as demandas dos alunos.

O primeiro bimestre, Corpo e Movimento foi o mais diversificado em termos de resultados. O início, partindo de uma vivência em design thinking, ofereceu aos alunos a possibilidade de buscar seus próprios interesses na construção de uma atividade. Os projetos variaram desde sapatos “voadores” onde se propunha a aplicação da tecnologia de levitação magnética dos Maglev (Magnetic levitation transport), até propostas para soluções de problemas de mobilidade urbana (Figuras 46 e 47) ou de circulação no entorno do colégio, com a proposta de um aplicativo para saber quais os restaurantes mais vazios ou melhores rotas para agilizar as refeições que os alunos precisam fazer rapidamente em intervalos de aulas.



Figura 46 – Esboço do projeto.
Fonte: Foto, coleção autor.

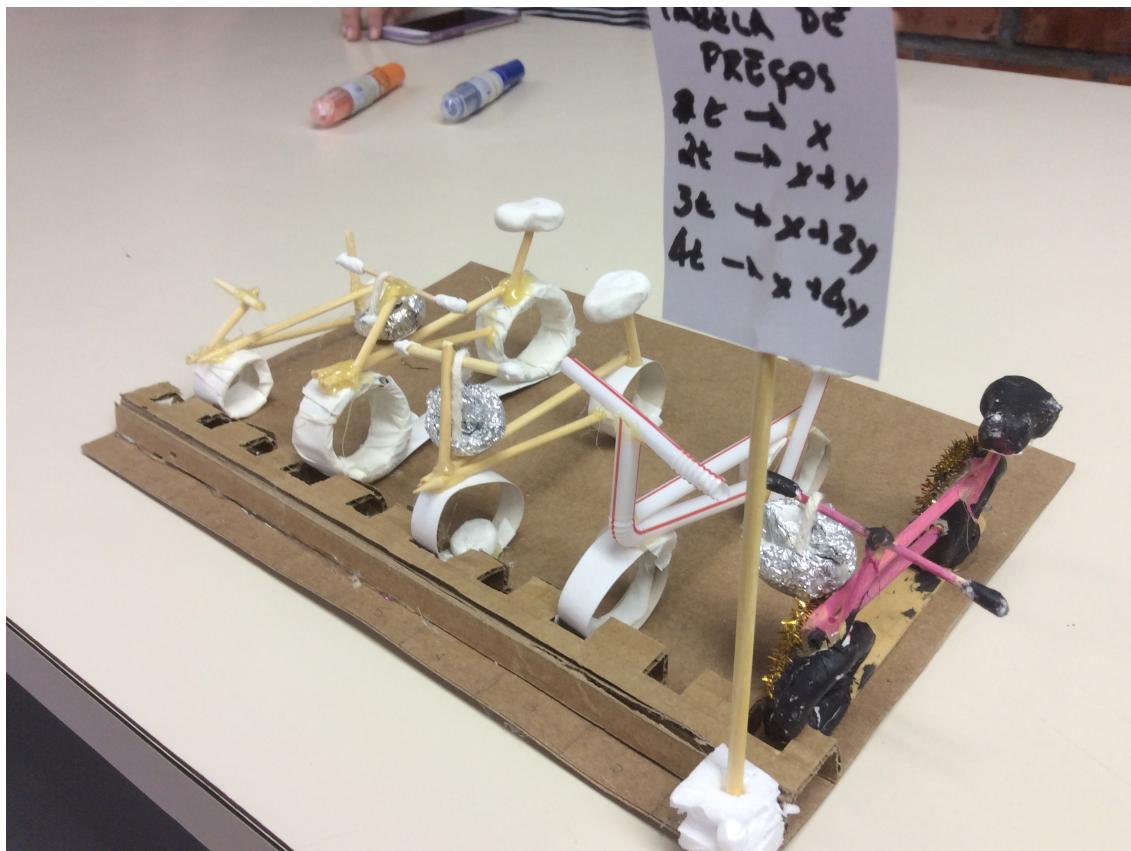


Figura 47 – Maquete.
Fonte: Foto, coleção autor.

Assim como os produtos foram variados, a qualidade de acabamento dos trabalhos também variou bastante.

No final do bimestre, e essa dinâmica se manteve para todos os bimestres seguintes, cada grupo apresentava (Figura 48) os conceitos de seu trabalho e o processo por meio de registros das etapas de trabalho.

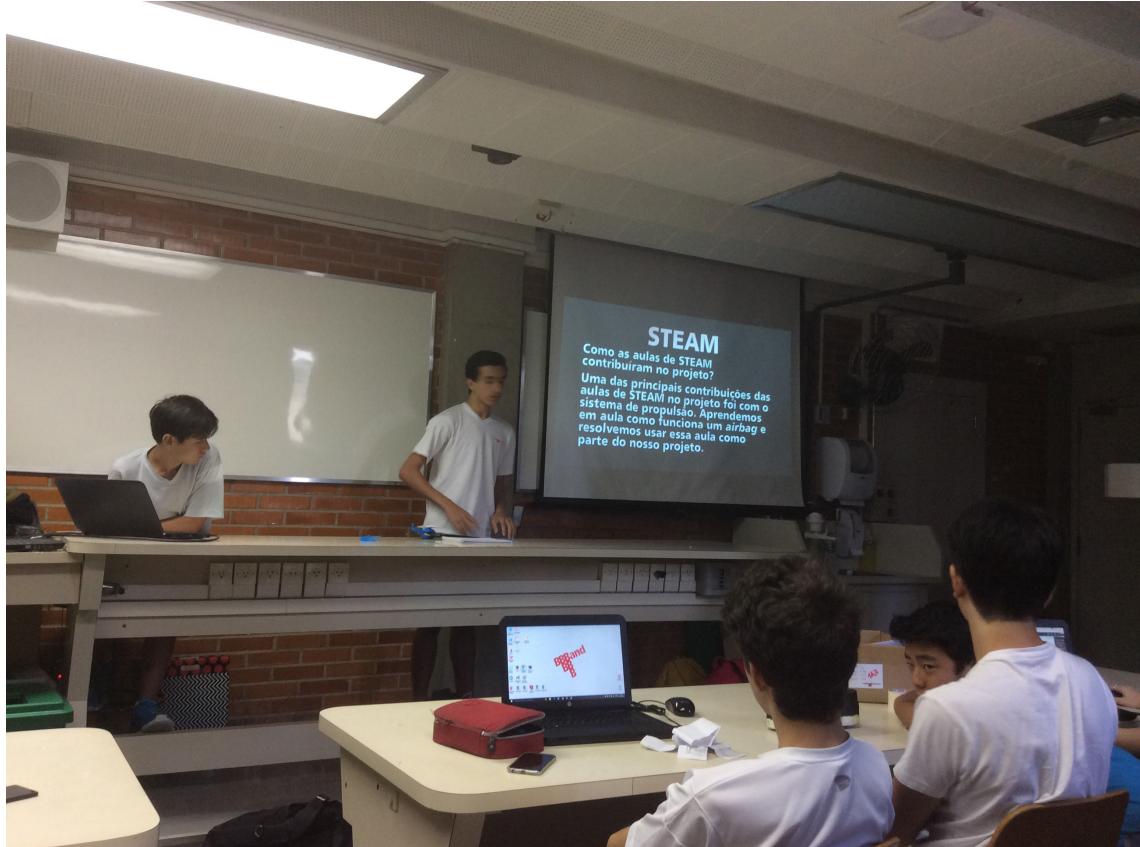


Figura 48 – Alunos durante apresentação.

Fonte: Foto, coleção autor.

Também fazia parte do processo de desenvolvimento dos trabalhos, momentos em que os alunos compartilhavam com os outros grupos as suas ideias para que os outros pudessem dar sugestões a tempo de serem incorporadas ou não em seu trabalho. As dinâmicas para compartilhar as impressões sobre o trabalho dos outros grupos também variaram bastante, em algumas situações foram feitas oralmente, em outras os alunos tomavam notas (Figura 49) e entregavam aos outros grupos observados.

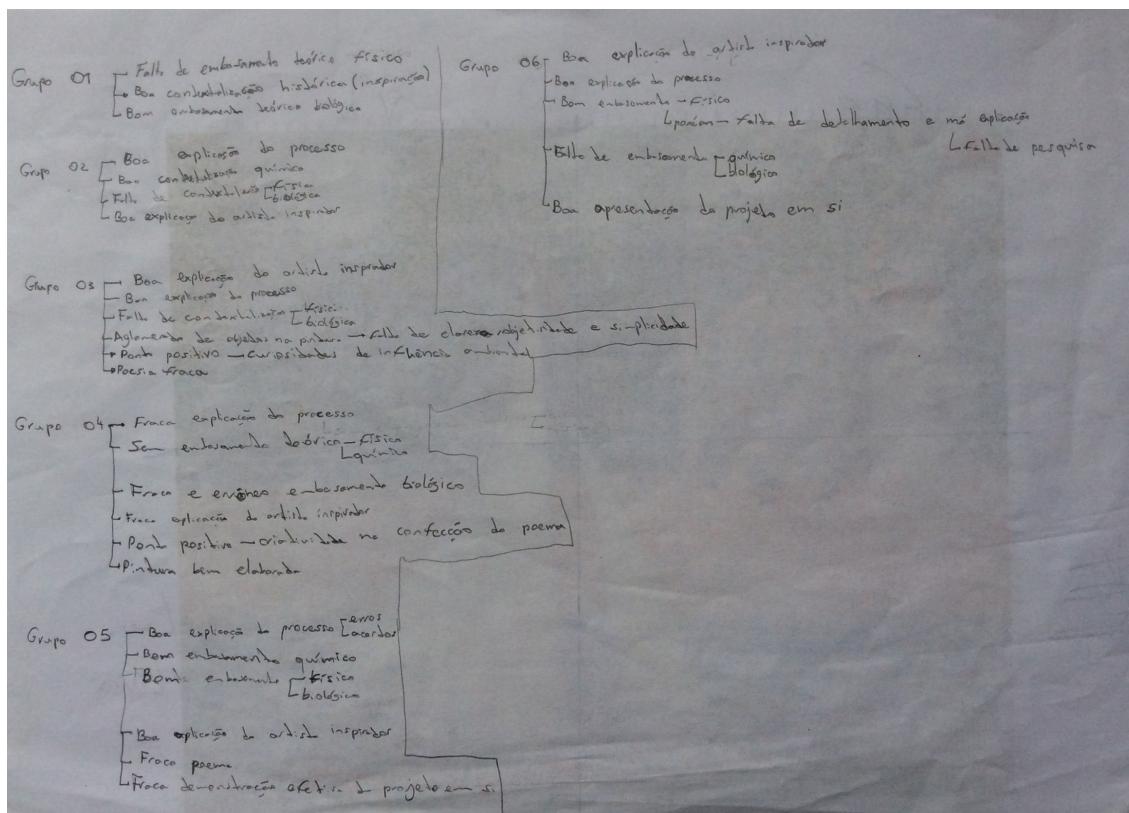


Figura 49 – Anotações com sugestões para outros grupos.

Fonte: Foto, coleção autor.

Fruto também do primeiro bimestre foi a participação de um grupo na FabLearn³⁷ Conference 2016, apresentando seu projeto (Figura 50), que partiu do tema movimento. O projeto dos alunos propunha um dispositivo de segurança para helicópteros em situações de pane, acionado um mecanismo de planagem quando os rotores param de funcionar.

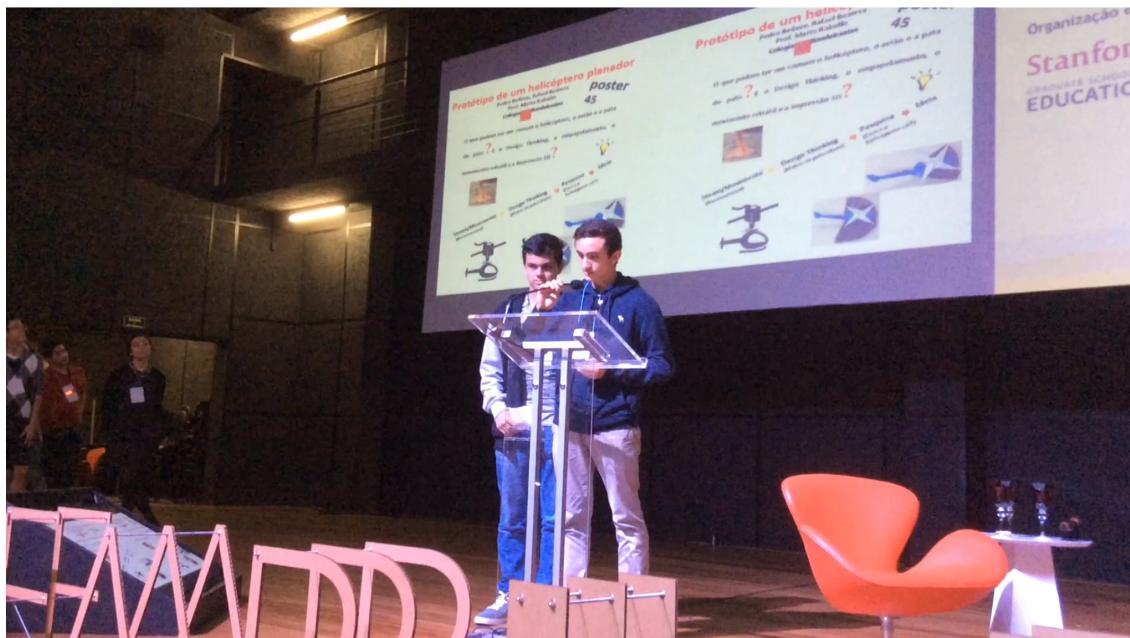


Figura 50 – Alunos apresentando trabalho na FabLear Conference.

Fonte: Foto, coleção autor.

37 As conferências FabLearn começaram nos Estados Unidos, em 2011, na Universidade de Stanford com o objetivo de fomentar pesquisas e discussões sobre a fabricação digital, a cultura maker e a aprendizagem "mão na massa" no contexto da educação.

Os processos e produtos do segundo bimestre dividiram-se basicamente em dois grupos, imagens construídas digitalmente e pinturas em que os alunos deveriam aplicar pelo menos três tintas confeccionadas por eles próprios, partindo da extração de pigmentos, de reações químicas e de misturas de pigmentos industriais com veículos e aglutinantes explorados pelos próprios alunos (Figuras 51, 52 e 53). Tendo como desafio criar alguma forma de camuflagem ou mimetismo.



Figura 51 – Aluno extraíndo pigmento da terra.
Fonte: Foto, coleção autor.



Figura 52 – Mistura de tintas com resultado de reações químicas
Fonte: Foto, coleção autor.



Figura 53 – Mistura de tintas com pigmentos industrializados

Fonte: Foto, coleção autor.

Para os trabalhos digitais, os alunos tinham que construir a imagem partindo dos pixel, alguns baseavam-se em imagens já existentes (Figuras 54 e 55) e outros desenhavam pixel por pixel para finalmente aplicar algum filtro e atender à proposta de camuflagem ou mimetismo.



Figura 54 – Folha com impressão para subdivisão.

Fonte: Foto, coleção autor.



Figura 55 – Imagem construída com pixel.
Fonte: Foto, coleção autor.

Foi apresentado aos alunos o trabalho do artista Liu Bolim para ilustrar uma maneira de apropriação do conceito de camuflagem na arte. Também foi solicitado aos alunos que contextualizassem seu trabalho, apresentando referências da história da arte ou não em seu trabalho. Neste bimestre a Abordagem Triangular pode ser mais claramente aplicada.

Os processos vivenciados pelos alunos ao longo do terceiro bimestre permitiram experimentações mais significativas no campo da biologia e da tecnologia, e os produtos basicamente foram apresentações (Figura 56).



Figura 56 – Alunos em apresentação final.

Fonte: Foto, coleção autor.

Por tratar da análise da água, os alunos demonstravam por meio de explicações os procedimentos para o tratamento da água. Alguns grupos construíram um protótipo para a utilização do Arduino (Figura 57), mas a maioria utilizou apenas a própria placa de prototipagem do Arduino.

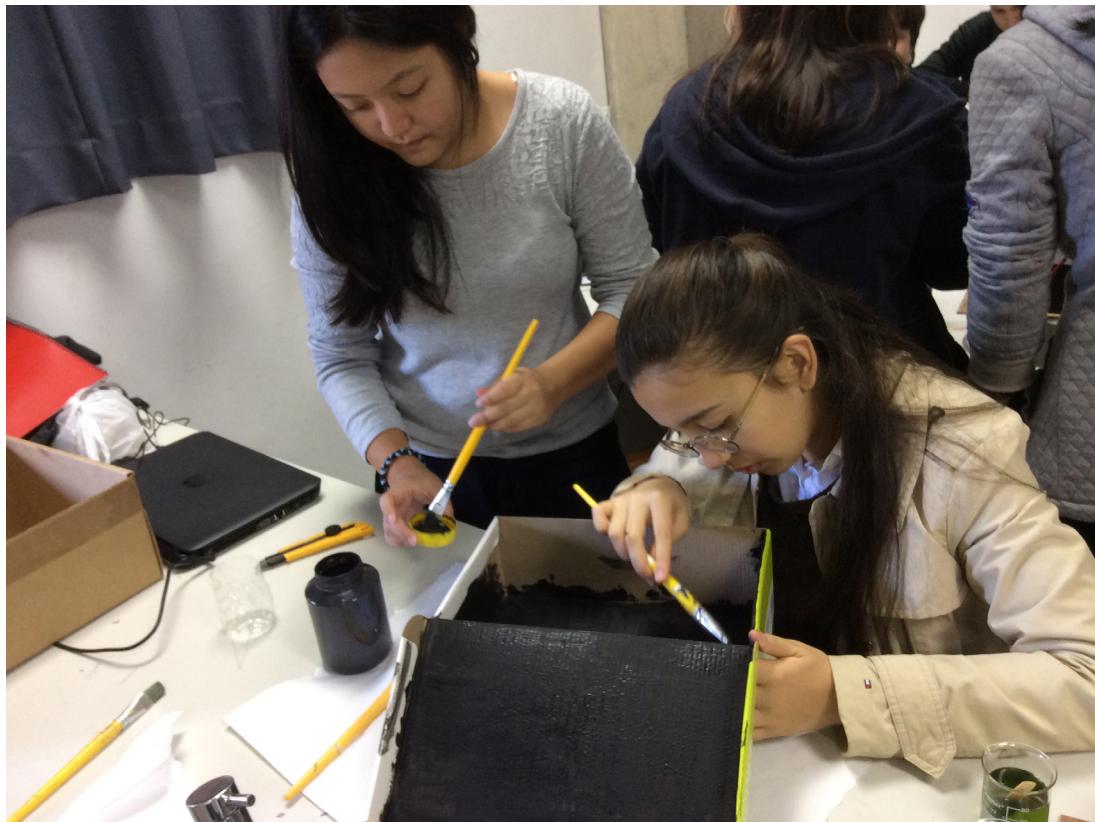


Figura 57 – Alunas construindo protótipo.

Fonte: Foto, coleção autor.

Houve também a proposta de se utilizar a dramatização como forma de apresentação, porém simulando uma empresa. Poucos foram os grupos que investiram e exploraram melhor a dramatização, caracterizando personagens, apresentando um figurino.

O quarto bimestre, Metáforas Mecânicas teve praticamente um grande produto final por sub turma, a metade de cada classe, que trabalhava em um laboratório. Ao longo do bimestre, uma das atividades de observação de transformação de energia dava aos alunos a oportunidade de fazer uma cianotipia (Figura 58) para perceber como a energia luminosa, radiação eletromagnética na faixa do visível (luz) transforma-se em energia química ao desencadear a reação na solução que foi passada no papel, a mudança de coloração é justamente a evidência da transformação de energia.

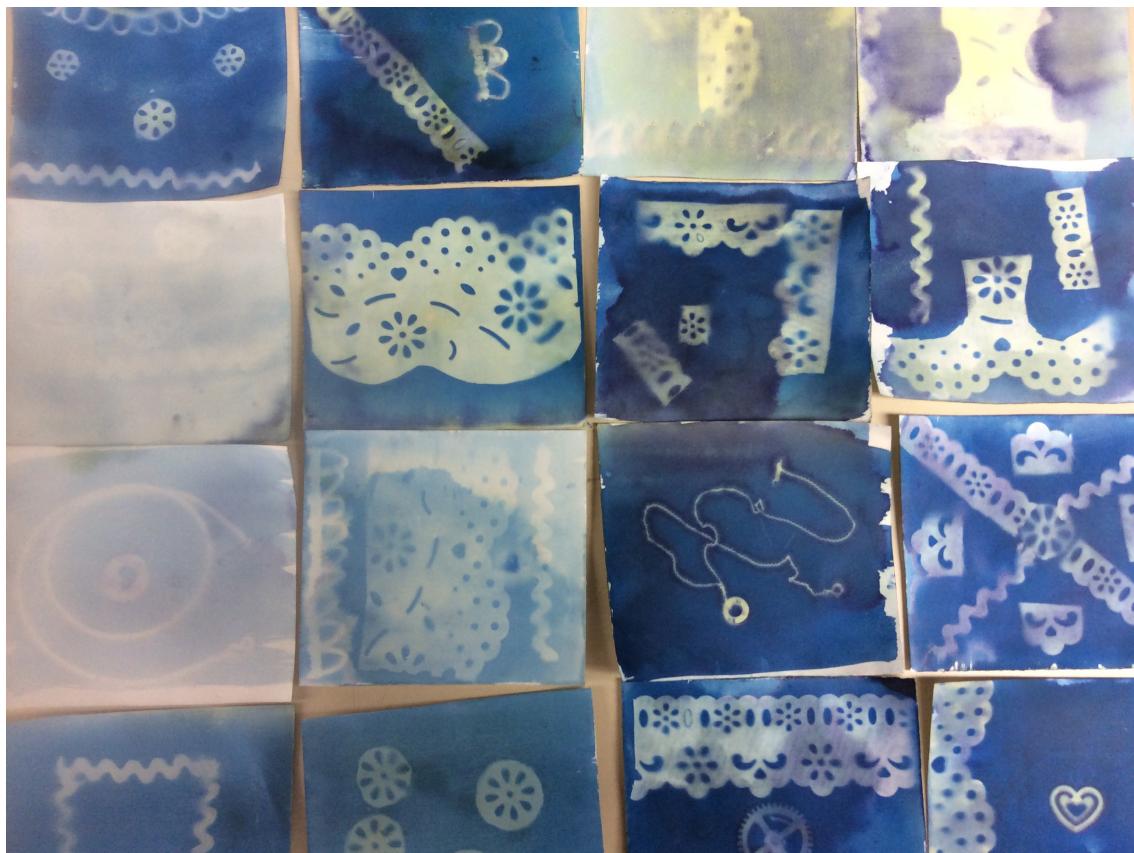


Figura 58 – Cianotipia feita pelos alunos.

Fonte: Foto, coleção autor.

A construção da máquina de Rube Goldberg partiu de projetos das partes feitos em pequenos grupos e depois da articulação entre os grupos para que cada parte se conectasse perfeitamente às outras. O papel que o desenho (Figura 59) desempenhou foi claramente percebido pelos alunos.

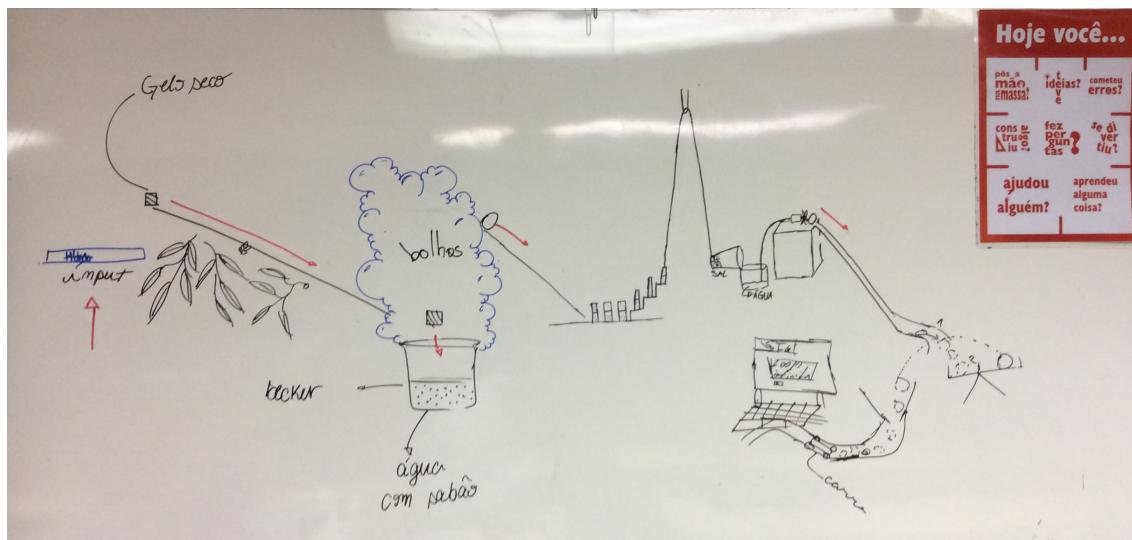


Figura 59 – Esboço da máquina feito em lousa para discussão com todos os alunos.

Fonte: Foto, coleção autor.

3.3 PROCESSOS DE AVALIAÇÃO

Na primeira apostila que os alunos receberam, no primeiro bimestre do ano letivo constava uma tabela de avaliação para orientar os alunos sobre os itens que compõem a avaliação (Figura 60).

Tabela de avaliação

Turma:

Aulas guiadas						
Aula	1	2	3	4	5	6
	Participação	Tempo de reação e freadas	Colisão	Air bag	Hidratação	Nutrição
Aluno 1						
Aluno 2						

Open Studio											
Aula	1	2	3	4	5			6...	...9	10	
	Entrega Folha 3	Participação	Modelagem 3D	Participação	Dia do compartilhamento			Participação	Participação	Apresentação final	
					Apresentação	Feedback dado	Feedback recebido			Apresentação	Entrega
Aluno 1											
Aluno 2											

Figura 60 – Reprodução da Tabela de avaliação.

Fonte: Foto, coleção autor.

Os critérios de avaliação das aulas Guiadas são definidos nas atividades solicitadas nos roteiros, e os critérios de avaliação das aulas de Open Studio ficam disponíveis na apostila ou na plataforma digital para os alunos tomarem conhecimento (Figuras 61 e 62). Esses critérios foram

discutidos pelos professores conforme as aulas ficavam prontas e eram experimentados pelas próprias equipes de professores.

Ao longo das aulas do Open Studio	
Quando	
Item	Participação
Regras	<ul style="list-style-type: none"> • Saber ouvir • Respeitar a fala dos outros e falar de maneira respeitosa • Colaborar • Contar a verdade, assumir responsabilidade pelas suas escolhas
O que observar	<ul style="list-style-type: none"> • cumprimento do papel dentro do grupo (líder, relator etc) • organização da bancada • limpeza da bancada • colaboração na construção e pesquisa para o projeto • postura adequada: brincadeiras, uso do espaço e do material, uso de vocabulário e linguagem adequados • autonomia • criatividade • interação com o professor: responder perguntas, fazer perguntas pertinentes) • cumprimento do cronograma e eventuais alterações justificadas

Dia do compartilhamento			
Quando			
Item	Apresentação	Recepção do feedback de outro grupo	Feedback dado a outro grupo
Regras	<ul style="list-style-type: none"> • tempo máximo de 3 minutos • 1 ou mais alunos do grupo podem apresentar • o professor pode escolher quem vai apresentar 	<ul style="list-style-type: none"> • grupo que recebe o feedback não tem réplica 	<ul style="list-style-type: none"> • tempo máximo de 3 minutos • 1 ou mais alunos do grupo dão o feedback • cada grupo dá o feedback para um outro grupo
O que observar	<ul style="list-style-type: none"> • respeito ao tempo • tradução da ideia do projeto com clareza • apresentação do protótipo (empapelamento) e/ou vistas • recurso(s) usado(s) na apresentação • postura do(s) apresentador(es) • fontes, bibliografias, referências citadas 	<ul style="list-style-type: none"> • postura do grupo diante de críticas, sugestões, elogios • atenção do grupo durante a fala do outro • relator do grupo anotando feedbacks • respeito à regra de não ter réplica 	<ul style="list-style-type: none"> • respeito ao tempo • isenção da crítica • pertinência da crítica: demonstração de compreensão da apresentação • postura do grupo construtiva • vocabulário e linguagem adequados (científico, poético, respeitoso etc)

Figura 61 – Reprodução da Tabela dos critérios de avaliação.

Fonte: Foto, coleção autor.

Quando	Apresentação final	
Item	Apresentação	Projeto / Produto / Plano Final
Regras	<ul style="list-style-type: none"> • tempo máximo de 5 minutos • 1 ou mais alunos do grupo podem apresentar • o professor pode escolher quem vai apresentar 	<ul style="list-style-type: none"> • entrega do material, incluindo diário de bordo
O que observar	<ul style="list-style-type: none"> • respeito ao tempo • apresentação do projeto com clareza • aplicação do conteúdo trabalhado no bimestre • recurso(s) usado(s) na apresentação • postura do(s) apresentador(es) • fontes, bibliografias, referências usadas • incorporação dos feedbacks recebidos 	<ul style="list-style-type: none"> • comparação do protótipo com o produto final: evolução, justificativas • estética do produto / plano • fontes, bibliografias, referências

Critérios / pesos das avaliações do bimestre

- avaliação contínua durante as 6 aulas guiadas de acordo com os respectivos roteiros: peso 2
- teste on line com questões interdisciplinares (criadas pelos professores, de vestibular, ENEM etc) depois do período das aulas guiadas: peso 1
- dia do compartilhamento: peso 2
- avaliação final: peso 3
- participação (evolução dos alunos na fase de projeto): peso 2

Figura 62 – Reprodução da Tabela dos critérios de avaliação da apresentação final.

Fonte: Foto, coleção autor.

Em todos os bimestres a avaliação resultava numa nota cuja somatória, com valor de 0 a 10, era composta por:

- Exercícios feitos nas aulas guiadas, nos roteiros das apostilas em páginas destacáveis para os alunos preencherem com as suas observações e pesquisas e, conforme entregar para correção, as notas eram dadas de acordo com a correção feita pelo professor específico do assunto;
- Participação individual do aluno ao longo do bimestre, nota dada pelo conjunto de professores;
- Teste on line, com questões de múltipla escolha e correção automática;
- Processo de desenvolvimento do trabalho em grupo durante o Open Studio, incluindo o compartilhamento;
- Produto final do Open Studio.

O sistema de avaliação do colégio atribui nota, principalmente baseado no desempenho em provas, que chegam a ter 17 ou 18 páginas, e peso 8 ou 9 na média, variando conforme a disciplina.

As aulas de STEAM, por serem mais dialogadas, oferecem importantes momentos de reflexão para o aluno e para o professor, são situações que muitas vezes não se traduzem em nota, mas permitem transformações importantes na relação professor/aluno e na construção de novos critérios que não sejam baseados apenas na compreensão de conteúdos, mas na apropriação e ressignificação do conhecimento.

Ao término de cada bimestre os alunos também respondiam a uma avaliação on-line sobre o curso, o que oferecia aos professores dados para ajustes ou mesmo esclarecimentos junto aos alunos, principalmente em relação à dinâmica do curso, que rompeu com a estrutura de aula expositiva com a qual os alunos estavam mais acostumados.

The background of the page is a complex, abstract geometric pattern. It consists of numerous overlapping, semi-transparent wireframe structures. These structures are composed of thin, light gray lines that form various polygons, primarily triangles and quadrilaterals, which are interconnected to create a dense, crystalline or molecular-like appearance. The overall effect is one of depth and complexity, with the lines creating a sense of three-dimensional space and movement.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O STEAM proporcionou a entrada das Artes e do Design no currículo do Ensino Médio do Colégio Bandeirantes. A integração proposta pelo STEAM atende ao anseio dos professores que acreditam na contribuição mútua entre diferentes áreas do conhecimento.

A implantação do STEAM no Ensino Médio do Colégio Bandeirantes é um processo ainda em construção, mesmo que os professores concordem com a importância da integração entre diferentes áreas, a compreensão que se tem acerca da Arte como conhecimento e suas contribuições nos processos cognitivos ainda encontra ruídos. A fala espontânea e isolada de alguns professores que, por exemplo, apresentam o professor de Artes como aquele que vai dar conta dos momentos descontraídos da aula ou então que afirmam que “não é só” construir coisas bonitas, “nós temos conteúdo”, como se a Arte fosse algo desprovido de conteúdo. A compreensão da arte como conhecimento é um processo que requer mudança de mentalidade e isso não se dá de imediato.

Durante a elaboração das aulas, havia a proposta de que os alunos propusessem a forma de apresentação que achassem mais adequada ao seu trabalho, podendo ser um vídeo, a construção de objetos, um relatório, uma dramatização. No entanto, os professores não se sentiam muito à vontade com isso, possivelmente pela dificuldade de se estabelecer critérios de avaliação que contemplassem a diversidade de produtos que pudessem surgir e, com isso as propostas de trabalho feitas aos alunos tenderam a ser um pouco mais direcionadas, acarretando numa certa homogeneização dos produtos finais.

Apresentar uma resposta estética como resultado de um processo que tenha partido de um problema que não seja uma questão artística, ainda é um ponto a ser conquistado no integração proposta por STEAM.

Houve também por parte dos alunos, alguns casos isolados de resistência quanto à postura mais flexível dos professores na condução dos processos de aquisição de conhecimento. É compreensível se pensarmos que os alunos foram acostumados a esperar respostas e certezas, e o STEAM propõe questionamentos, busca. Não se trata de condenar ou dizer que práticas mais tradicionais estão erradas, mas também não se pode negar que o ritmo das transformações impõe mudanças que exigem flexibilidade. Tal flexibilidade não pode ser contemplada pela separação estanque das disciplinas, ao contrário, espera-se cada vez mais a capacidade de articular e estabelecer relações produtivas entre elas, de se descobrir como uma pode ajudar no entendimento da outra.

O design mostrou-se como um importante elo nesse processo. Pensar sobre Design e experimentar processos de criação baseados em design thinking, por exemplo, ofereceu aos alunos e professores o contato com uma área pouco explorada em escolas e cujo entendimento e experimentação mostraram-se férteis para a criação e teste de novas hipóteses.

A tridimensionalidade experimentada com a construção de objetos é um fator também importante na formação dos alunos. Para Norma Grinberg, professora de cerâmica da Escola de Comunicações e Artes da USP, a volumetria oferece uma autossuficiência, pela capacidade de dar forma, utilizando materiais e recursos do próprio corpo para criar algo tridimensional, oferecendo segurança e satisfação pessoal.

Todos os professores do colégio experimentaram uma vivência de design thinking para inaugurar o espaço que foi reformado no final de 2016 para abrigar as aulas de STEAM e receberam um material que apresenta a proposta (Figuras 63, 64, 65, 66, 67 e 68).



Figura 63 – Capa do material sobre STEAM.

Fonte: Reprodução fotográfica.

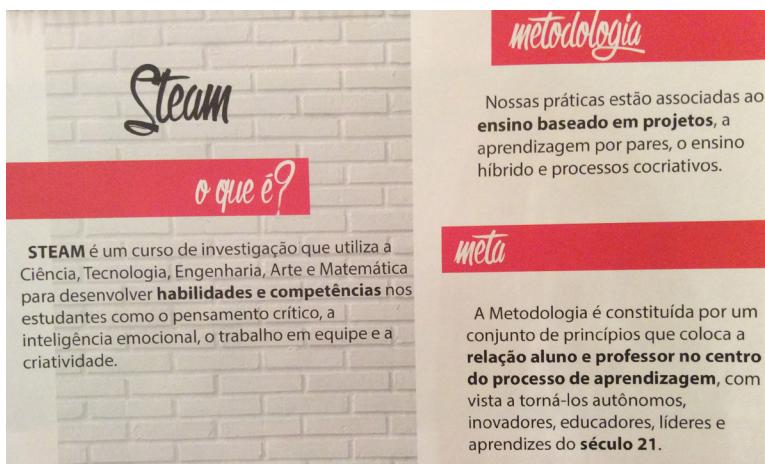


Figura 64 – Apresentação da proposta STEAM.

Fonte: Reprodução fotográfica.

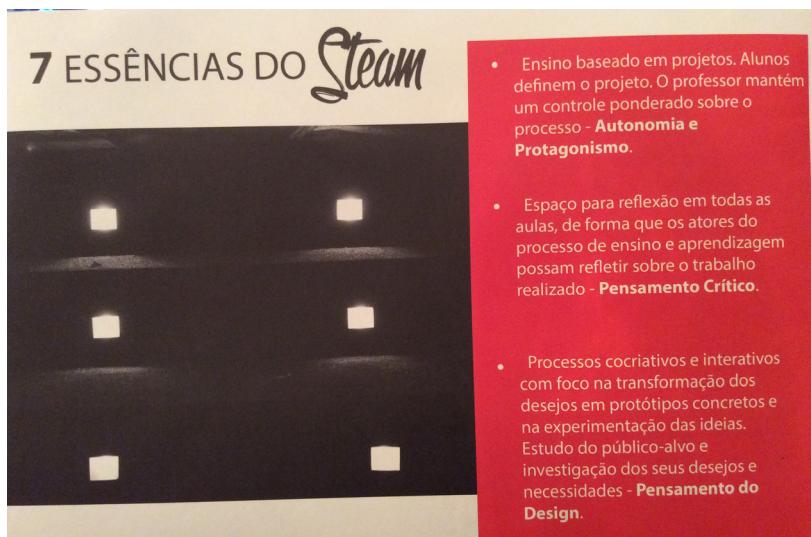


Figura 65 – Essências do STEAM.

Fonte: Reprodução fotográfica.



Figura 66 – Continuação das Essências do STEAM.

Fonte: Reprodução fotográfica.

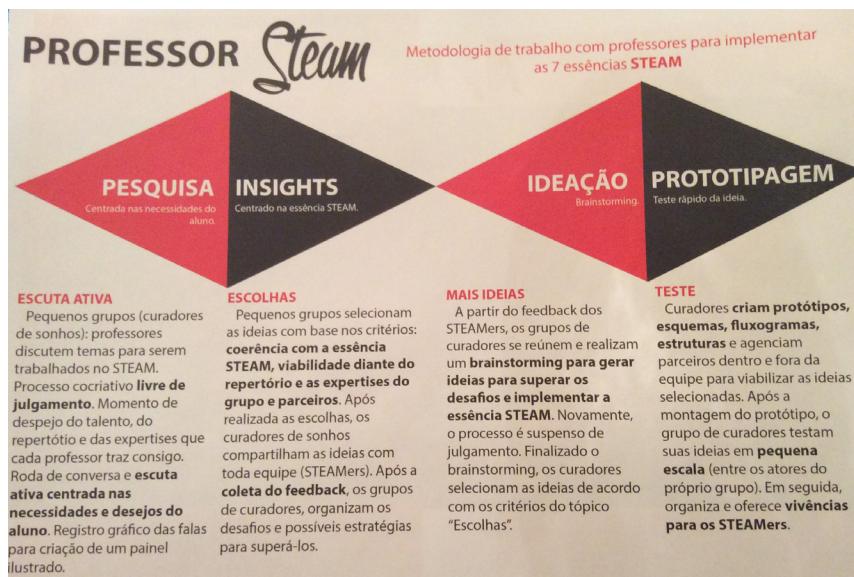


Figura 67 – Processos para implementar as essências do STEAM.

Fonte: Reprodução fotográfica.



Figura 68 – STEAM, Rota do 1º ano do Ensino Médio.

Fonte: Reprodução fotográfica.

A direção da escola demonstra significativo investimento material e humano para o aprimoramento de sua prática educacional. O espaço reformado é um andar inteiro que passou a ter um teatro de arena e seis ambientes (Figura 69 e 70) com paredes móveis, que permitem diferentes configurações do espaço, podendo se transformar até num único ambiente interligado.



Figura 69 – Vista da sala com disposição das mesas para grupos.

Fonte: Foto, coleção autor.

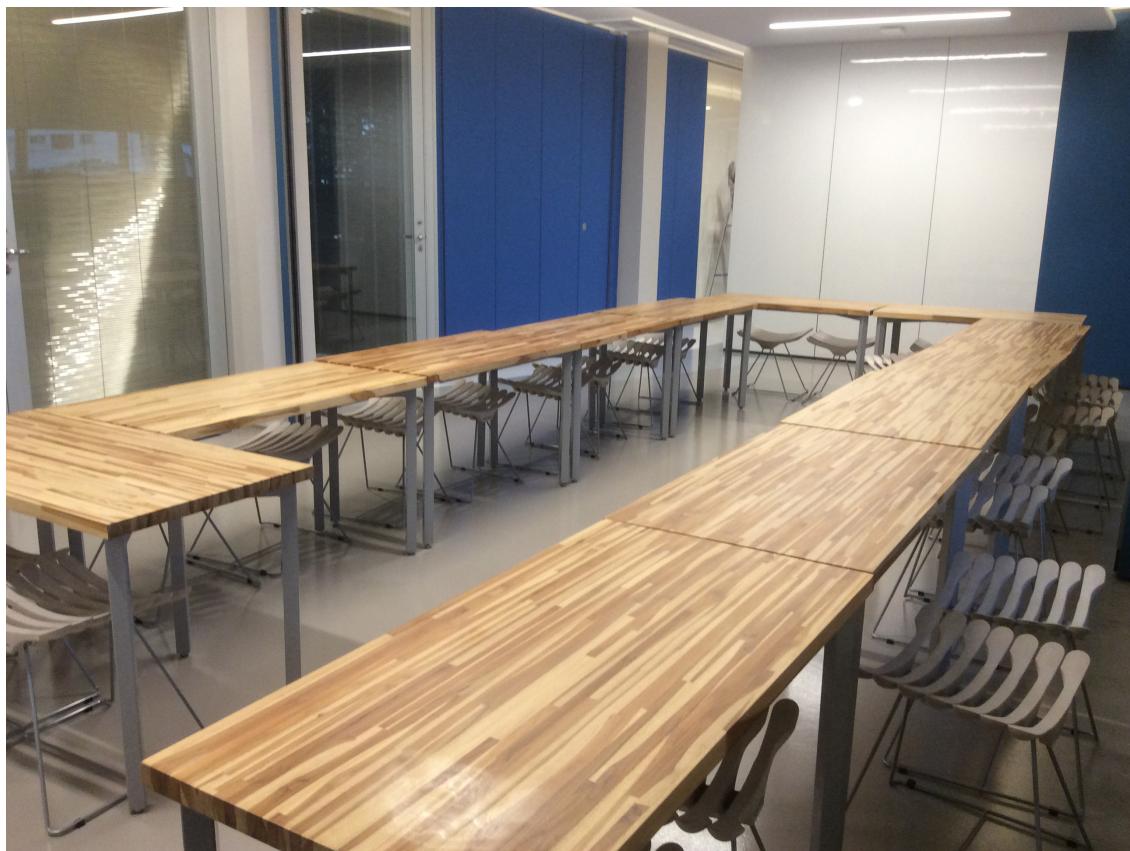


Figura 70 – Vista da sala com disposição das mesas em U.

Fonte: Foto, coleção autor.

Nota-se que houve preocupação com o design dos móveis (Figura 71), para que o espaço se tornasse um ambiente que convida à participação, ao olhar estético, em oposição ao design de uma sala com carteiras enfileiradas remetendo ao ambiente de ensino tradicional, onde o professor é o foco e a interação entre os alunos nem sempre é bem vinda, convidando à passividade.



Figura 71 – Mobília.

Fonte: Foto, coleção autor.

Os resultados desta experiência de implantação do STEAM no primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Bandeirantes, até aqui onde este trabalho apresenta, apontam para um futuro promissor a ser seguido por quem acredita numa educação que rompa barreiras.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Ana Mae. **Abordagem Triangular não é receita pronta**. In: Arte na Escola: Anais do primeiro seminário nacional sobre o papel da arte no processo de socialização e educação da criança e do jovem. São Paulo: UNICSUL, 1995.

_____. **An interculturalist declaration of principles**. In: GONÇALVES, Suzana; MAJHANOVIČ, Suzanne. Art and Intercultural Dialogue. Rotterdam: Sense Publishers, 2016.

_____. **Arte-educação no Brasil**. São Paulo: Perspectiva, 1978.

_____. **John Dewey e o ensino da arte no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. **Redesenhando o desenho**. São Paulo: Cortez, 2015.

_____; CUNHA, Fernanda Pereira da (org.). **A abordagem triangular no ensino das artes e culturas visuais**. São Paulo: Cortez, 2010.

BURTON, Judith M. **Crossings and Displacements**. American Educational Research Association, 2016.

CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Blucher, 2008.

CATTERALL, James. **Doing Well and Doing Good by Doing Art**. Los Angeles: Imagination, 2009. Disponível em <<http://www.aep-arts.org/wp-content/uploads/2012/03/AEP-Wire-catterall.pdf>> Acesso em: 7/10/2016.

Departamento de Estado dos EUA. **The U. S. Educational System**. Washington, s/d. Disponível em <<https://educationusa.state.gov/experience-studying-usa/us-educational-system>> acesso em 26/12/2017.

DEWEY, John. **Arte como experiência**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

DUGGER, William E. , JR. **Evolution of STEM in the United States**. Virginia Tech, 2010.

FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado**. São Paulo: Cosac Naif, 2013.

FREINET, Célestin. **As técnicas Freinet da escola moderna**. Lisboa: Editorial Estampa, 1976.

H. RES. 51 House of Representatives Joint Resolution. 113th Congress, 2013-2015. Disponível em < <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-113hres51ih/pdf/BILLS-113hres51ih.pdf>>. Acesso em 22/1/2017.

HONEY, Margaret (Ed.). **STEM Integration in K-12 Education**. Washington: The National Academies Press, 2014.

NETO, José Minerini. **Educação nas Bienais de Arte de São Paulo**. 2014. Tese (Doutorado em Artes Visuais) – Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

MORAES, Anamaria. **Design: arte, artesanato, ciência, tecnologia?** O fetichismo da mercadoria versus o usuário / trabalhador. In COUTO, Rita M. S. Formas do Design: Por Uma Metodologia Interdisciplinar. Rio de Janeiro: Rio Books, 2014.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

RAYALA, Martin. **Design Thinking. 2008.** Disponível em < <http://anddesignmagazine.blogspot.com.br/2008/03/design-thinking.html>>. Acesso em 27/1/2017.

_____. **A guide to curriculum planning in arte education.** Madison: DPI, 1995.

RISD + BROWN STEAM. **Catalogue 1.** Providence, 2013. Disponível em: <<http://steamwith.us/content/catalogue/STEAMcatalogue1.pdf>>. Acesso em 28/8/2016.

RISD + BROWN STEAM. **Catalogue 2.** Providence, 2014. Disponível em <https://issuu.com/steamteam/docs/whole_book>. Acesso em 28/8/2016.

RISD + BROWN STEAM. **Catalogue 3.** Providence, 2014. Disponível em <<http://steamwith.us/content/catalogue/three/>>. Acesso em 28/8/2016.

RISD + BROWN STEAM. **Catalogue 4.** Providence, 2015. Disponível em <<http://steamwith.us/content/catalogue/four/>>. Acesso em 28/8/2016.

RISD + BROWN STEAM. **Catalogue 5.** Providence, 2015. Disponível em <<http://steamwith.us/content/catalogue/five/>>. Acesso em 25/1/2017.

SAMPAIO, Rosa Maria W. F. **Freinet: evolução histórica e atualidades**. São Paulo: Scipione, 1989.

SOUZA, David A; PILECKI, Tom. **From STEM to STEAM: using brain-compatible strategies to integrate the arts**. Thousand Oaks: Corwin, 2013.

STEAM. Apostila do 1º ano do Ensino Médio, Colégio Bandeirantes, 2016.

_____ (2). Apostila do 2º ano do Ensino Médio, Colégio Bandeirantes, 2016.

_____ (3). Apostila do 3º ano do Ensino Médio, Colégio Bandeirantes, 2016.

_____ (4). Apostila do 4º ano do Ensino Médio, Colégio Bandeirantes, 2016.

VALE, Peter. **A sputnik moment?** The Natural Sciences and Humanities S. Afr. j. sci. vol.105 n.7-8 Pretoria Jul./Aug. 2009. Disponível em < http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S0038-23532009000400006&lang=pt> Acesso em 28/01/2017.

VENTURI, Tony (dir.). **VOCACIONAL: uma aventura humana**. 1 DVD. São Paulo: Mamute Filmes e Olhar Imaginário, 2011.

WHITELEY, Greg B. (dir.). **Most Likely to succeed**. 1DVD. Los Angeles: One Potato, 2015.

YAKMAN, Georgette. **STEAM Education**. Virginia Tech, 2008. Disponível em < <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86752&v=75ab076a>>. Acesso em 6/12/2015.

_____. **Developing STEAM Education to Improve Students' Innovative Ability**, 2016.
Disponível em <<http://steamedu.com/wp-content/uploads/2016/10/ChineseArticleTranslatedAboutSTEAMnGY9Oct16-1.pdf>>. Acesso em 12/5/2016.

The background of the image is a complex, abstract geometric pattern. It consists of numerous overlapping, thin, grey wireframe structures. These structures are composed of interconnected lines that form various polygons, primarily triangles and quadrilaterals, creating a sense of depth and movement. The lines are thin and light grey, set against a plain white background. The overall effect is that of a modern, architectural or digital design.

ANEXOS

ANEXO A

ENTREVISTA COM A CRISTIANA MATTOS ASSUMPÇÃO

Mariana - tô eu, a Cris e a Paula na casa da Paula e hoje é dia 25 de setembro.

Mariana- gravando entrevista com a Cris, 25 de setembro.

Paula– eu acho que a tua vem com dados mais específicos, vem primeiro, depois a gente vem pra essa.

Mariana – Isso.

Mariana - Bom Cris você já conhece um pouquinho da proposta do trabalho, de olhar o Steam pela Teoria da Atividade no meu caso e no caso da Paula

Paula – pela teoria do Ensino da Arte e do Design. Abordagem Triangular

Mariana – então conta pra gente Cris, nome, sua idade, sua formação, um pouquinho de como você chegou no Band e o seu trabalho no Band.

Cris – tá, só isso né?

Mariana – só isso. Só pra te conhecer.

Cris - bom, nome é Cristiana Matos Assunção, tenho 52 anos e eu sou formada , na realidade é antes da minha formação, eu cresci, eu fiz primeiro a quinta série nos Estados Unidos na Elementary School e acho que isso ajuda muito a visão que eu tenho hoje de que que é uma educação que aborda vários aspectos da pessoa porque eu não tive aquela formação clássica brasileira que trabalhava só acadêmicos e tudo mais, aí eu estudei aqui no Brasil depois do 6º, sexta série até o colegial, na época era ensino profissionalizante no Mackenzie e aí eu fiz mais um ano de High School lá na Califórnia , também tive uma outra visão de como fazer um currículo onde a gente escolhia as matérias, eu fazia fotografia, fiz um monte de coisas diferentes pra experimentar já que eu tinha terminado a parte de, curricular mesmo aqui, aí voltei fiz um ano de cursinho , entrei na USP em Biologia, da Usp em 84.

Em 87 eu comecei a trabalhar na Escola Graduada que é também uma escola americana, então eu fui tendo várias visões diferentes de educação já aí. E já na Escola Graduada eu dava aula de Ciências pro 6º ano eles já tinham uma visão de currículo personalizado em 87 então a gente já tinha um trabalho com uma psicóloga que capacitou os professores pra olhar as necessidades dos alunos tanto emocionais como intelectuais, e que a gente formava currículos, já tinha uma sala ambiente de Ciências e sempre que eu queria fazer um laboratório eu tava dando uma aula sobre, sei lá, protozoários, a gente já pegava, já pegava o microscópio, já pegava, então era tudo na mesma sala. Eram os alunos que vinham pra sala e aí sempre tinha o mínimo que a gente tinha que chegar, mas aí o aluno que quisesse ir mais longe a gente tinha estações de trabalho. Isso em 87, 88 quando eu comecei a dar aula lá e aí eu fiquei na Graduada assim trabalhando dessa forma e fui aperfeiçoando, aprendendo mais como trabalhar, trabalhei muito a parte da avaliação do aluno, um fazer a revisão pro outro, eles aprenderem a corrigirem seus trabalhos, os trabalhos dos outros, aprender critérios, então fui explorando várias áreas mesmo, assistindo aulas de outros professores, a gente na época gravava nossas próprias aulas, a gente era avaliada, então foi uma série de ferramentas que foram entrando no meu repertório de como olhar a prática.

Não só fazia aula, mas também como que a gente compartilha, como que a gente se auto avalia, como que eu usei o sistema de mentor, assisti aula de outros professores. Foi muito rica essa experiência.

Daí em vim pro Band em 95, aí no Band peguei aquela coisa de novato, você pega 3 séries diferentes, trocentas turmas, então peguei sétima série que é o 8º ano, 1º ano do ensino médio e 3º ano do ensino médio. Tudo teoria.

Primeira vez, primeira aula, segunda feira 7 da manhã foi uma aula de 1º ano na bt 1. Eu lembro até hoje. A hora que eu entrei na sala e vi 50 alunos olhando pra mim, gente que que eu vou fazer, quase que eu saí pela mesma porta que eu entrei. Que tipo de educação que eu vou fazer com 50

alunos, é uma massificação, a gente vai ter que entregar o conteúdo de uma forma massificada. Aí na época o Juvenal que me contratou e tudo, e aí na 7ª série eu comecei a explorar algumas dinâmicas diferentes, na realidade eu não dava todas as aulas de Ciências, dava aula de Programa de Saúde e aí eu já propus pra ele de fazer um currículo, era uma aula por semana de dividir os alunos em grupos e eles fazerem, darem aulas de um assunto, dava, passava o material, um assunto pra eles e eles que faziam um seminário um pro outro e eles que desenvolviam a matéria na realidade, então eles tinham que criar a aula, tinham que criar uma provinha, tinham que fazer a provinha, corrigir a provinha dos colegas e aí na minha aula fazia dessa forma e o Juvenal deixou porque não perturbava muito o sistema da época, era uma aulinha por semana só, e era matéria que eu tinha trazido da NASA, que eu tinha feito um curso na NASA, ele gostou da ideia, até hoje tem essa apostila lá.

E aí foi em 98 o Borgio, que era diretor de Tecnologia Educacional na época, me convidou pra começar o projeto Biotecnologia. Já tinha o Dimenstein já tinha trabalhado com outras áreas de humanidade, trouxe o cidadão na linha, já tinha começado a trazer outros projetos então ele queria fazer um de Ciências, porque não tinha nada na área de Ciências. Então a gente começou o projeto de Biotecnologia, eu já comecei com a Ana Cristina que tá lá até hoje e a gente construiu um curso, foi meio assim, o que tá acontecendo no Steam, a gente não sabia que caminho ir, como que ia fazer, fomos experimentando junto com os alunos fazer uma coisa deles explorarem, investigarem.

E aí nessa época também eu já tava, já tinha falado com a direção que eu queria pesquisar mais a parte de tecnologia porque eu via que os alunos tavam trazendo muita tecnologia que a gente como educador tava ficando pra trás. Então em meados de 98 já fui pra Teachers Collegge estudar, fazer mestrado em Tecnologia Educacional mesmo, em computador na educação.

E fiquei lá, fazendo, estudando e trabalhando com escolas públicas de Nova York porque quando eu fui eles já tinham me convidado pra trabalhar no Institute technology que é dentro do Teachers

College e eles tinham um projeto de um milhão de dólares por ano, por 5 anos, fundado pela fundação de Ciências lá pra investigar como que era a inserção de tecnologia de internet nas escolas públicas. Tinham 33 escolas públicas em nova York fazendo isso, então colocando a linha t1 que é uma internet rápida então a gente, já tinham me convidado pra trabalhar com a capacitação de professores, então eu falei, deixa eu entrar no mestrado primeiro, eles tinham me convidado já quando eu fui em janeiro, aí eu falei, não, deixa eu entrar no mestrado primeiro e trabalhava de dia e estudava a noite porque as aulas lá começavam as 5 hs da tarde.

Então já comecei trabalhando e estudando o que foi muito bom porque já fui colocando em prática tudo que a gente tava vendo nos cursos, nas leituras e tudo mais. Então, fiquei peguei os últimos 4 anos desse que era isso de colocar a internet e a gente foi investigando tudo quanto é forma de trabalhar capacitação de professores. Deu pra aprender muita coisa enquanto defendia lá meu mestrado e meu doutorado.

Aí quando eu voltei em 2002 o Mauro já me colocou como Coordenadora de Tecnologia Educacional junto com o Mario e com a Silvia e a gente então tinha esse papel de trazer essas práticas, e uma das primeiras coisas que eu propus fazer pra aproveitar o que eu tinha aprendido lá, foi criar um curso de capacitação de professores. A gente inventou o Edutec no Band e a gente criou uma série de professores, também escrevemos apostilas, trabalhei com vários, lemos muito, pesquisamos muito, achamos material em português e criamos um curso em 4 módulos você nem viu, né? Em 4 módulos que a gente trabalhava primeiro as teorias que embasavam as novas práticas pedagógicas, então a gente revia todos os grandes autores Piaget, Dewey, todos eles, Montessori e assim por diante Rodolfo Steiner, mas a gente fazia numa forma de dinâmica, a gente já usava o teleduc na época, tinha ajuda do pessoal de tecnologia e com o teleduc eles já faziam atividades usando as ferramentas desse LMS então por exemplo, tinha uma aula que a gente tava tudo junto, mas a gente tava só trabalhando no chat ,daí a gente discutia como que era moderar um

chat se podia deixar solto, se precisava de um moderador, mas eles foram vivenciando já todas as ferramentas, já outra aula era no fórum, outra aula era nas diferentes ferramentas, e aí no segundo módulo a gente trabalhava o Webquest que era uma estratégia criada pelo professor da Califórnia e que já tem inclusive um professor aqui da Unicamp trouxe e da USP pro Brasil que é o Jarbas Novelino, ele traduziu, na época tava bastante gente começando a investigar essa coisa de usar o Webquest e basicamente ela trabalhava também muito com essa parte de tarefas desafiadoras, então ele usou muito a analogia da arquitetura pra usar no portfólio de tarefas diferentes, que realmente fizessem o aluno estudar e transformar a informação, já usava rubricas na época, também a gente começou a mexer um pouquinho com as rubricas, pra avaliação e auto avaliação e aí aproveitei que eles iam fazer recurso na internet pra ensinar como fazer uma busca avançada, estudamos as inteligências múltiplas do Howard Gardner, para pensar em tarefas que abordassem as diferentes inteligências, e aí no terceiro módulo a gente jogou um pouquinho com softwares que a gente já tinha no Band pra eles explorarem um pouquinho os diferentes softwares, jogos que a gente já tinha lá, que eram professores que nunca tinham mexido com esses, e basicamente o quarto módulo era livre, eles tinham que fazer um projeto e todos os módulos, eles tinham que fazer alguma atividade experimental e a gente depois discutir como é que tinha sido a aplicação daquilo.

Nós fizemos esses módulos acho que até 2005. Foram os 4 anos que a gente fez 2005 e 2006. Mas depois a tecnologia foi avançando tão rápido, foram surgindo tantas outras coisas que a gente começou a fazer outros formatos de capacitação que já aconteciam no Band. Sempre o Band deu aula particular pra professor durante o período de janelas que ele tinha, dava oficinas eventuais, criava grupos como eles criam até hoje, então passou a ser mais no sentido, porque daí eu já tava me envolvendo mais com as Ciências também. Aí em 2009 me convidaram para ser Coordenadora de Ciências e do laboratório de Biologia e a gente já tinha trabalhado desde

2003, 2004, na inserção de laboratórios de Ciências no fundamental, apesar de não ter sido Coordenadora na época, o Boggio me convidou pra participar dessa discussão toda e trazer ideias pra fazer esses laboratórios, a gente não tinha laboratório de ciências antes disso.

Em 2007 a gente começou a Feira de Ciências, então foi quando realmente começou a fazer um evento maior pra realmente valorizar a Ciência, mas uma Ciência mais investigativa de Iniciação Científica mesmo.

Em 2009 comecei, e aí a gente foi montando a nossa equipe né Mari? De 2009 em diante a gente foi revendo todo o ensino de Ciências do laboratório de Biologia pra trazer esse aspecto mais, aproveitar as práticas, as tecnologias que tavam vindo, sempre foi o departamento que era parceiro e pesquisava toda essa parte até hoje.

E aí, finalmente, isso tudo uma evolução que vai trazendo, e aí desde 2010 que a gente tá discutindo o grupo de coordenação, a grade curricular, a mudança de currículo, acho que é 2012, nós tamos em 2016, né? em 2012 que a gente começou a discutir, e aí assim a ideia, que que moveu muito a gente, a gente via que os alunos não tavam tendo o mesmo resultado, o mesmo rendimento que tinham antigamente, que eles tavam vindo com um perfil muito diferente, tinham uma forma de raciocínio muito diferente, e que eles tavam tão exaustos no terceiro ano que eles não conseguiam render tanto quanto eles poderiam render porque eles não tinham tempo de estudar, era tanta aula, tanta aula, que eles reclamavam quando que eu vou ter tempo de estudar e ver se eu sei tudo isso, né?

Então já faz, a gente ficou já pensando várias coisas que tavam incomodando como essa, então já era um pensamento de reformular a grade ou, a direção pagou pro grupo de coordenadores um curso na Dom Cabral de como organizar um projeto, como fazer projetos, mas assim, é coisa de grupão que não tava saindo, que não tava saindo, porque grupão grande todo mundo tem ideia e acaba não rendendo.

E aí finalmente eles fizeram subgrupo pequenininho que fez uma proposta de grade olhando todas as matérias, qual que era a grade mínima que eles tinham em todos os cursos, porque foi assim se a gente consegue falar que tá dando um bom curso, por exemplo, a Matemática tá dando um bom curso em Humanas, Português tá dando um bom curso em Exatas com aquele número de aulas quer dizer que é um número que eles tão sustentando suficiente pra conseguir garantir aquele, aquela qualidade. Então foi esse o critério mais ou menos que usaram, então refizemos a grade com todo mundo garantindo pelo menos o mínimo que já tinha e aí entrou CPG, Filosofia e Sociologia na grade mesmo e entrou, e aí no lugar dos laboratórios a gente propôs o Steam e isso veio porque o pessoal de Artes vinha vindo com o Bologna que é o consultor e que faz muito essa tarefa de preparar os líderes pra decisões estratégicas na empresa e sucessão e pra que caminho vai a empresa.

E aí há 2 anos atrás um grupo de coordenadores de laboratório já começou também a ir no Bologna pra construir uma visão de um curso mais moderno, curso que eles opinaram, que curso que seria esse. Então a gente discutindo muito e o Regis tava junto, de Artes discutindo muito isso e a gente chegou no Steam que era, eu já vinha vendo isso desde 2000 que eu vou no NSTA, e que a gente vai levando um professor da equipe por ano pra conhecer também e a gente veio vendo que o Stem já tava muito difundido faz tempo e inclusive já tava fazendo parte dos novos Standards de Ciências dos Estados Unidos e aí a gente foi amadurecendo a ideia mas, Artes faz muita diferença e aí também tinha a demanda de entrar também, entrar Artes no ensino médio tudo e aí a gente transformou isso no Steam.

Em paralelo também o Léo tava em parceria com o lá em falando muito do movimento Maker ele trazendo várias ideias, mostrando vários caminhos, várias propostas, a gente visitou lá em 2014, foi? Que a gente foi pra Boston, não tô lembrando.

Mariana - acho que sim com a Marly.

Cris - a Marly, o Almeida, o Waldir tava junto, então a gente já visitou lá vários espaços Makers, é tudo de artesanato. Quem tava muito liderando esse movimento nos Estados Unidos eram os artistas e aí a gente já voltou com outro olhar, puxa isso é muito rico a ciência vai ser enriquecido pela arte, Artes usa a Ciências direto, não é uma coisa dissociada. E aí a gente então trouxe essa proposta, conversamos com os professores em 2014 foi no fim de 2014 pra já reservar os horários da reunião porque a logística de horário é a parte mais difícil do Steam e aí a gente começou a trabalhar em 2015 com os professores, desenhando o curso, pensando no curso, fazendo toda a proposta que nós fizemos. E aqui estamos nós agora fazendo.

Paula - Agora passa o café, ele não queria ligar a máquina pra não fazer barulho.

Paula - acho que aqui já foi a um e a dois, como você chegou ao steam.

Cris – tá.

Paula - já respondeu.

Mariana - eu preciso só aprofundar uma coisinha a mais, Cris.

Cris – tá.

Mariana - hoje no Band você tá com a Coordenação de Ciências, do laboratório de Bio do segundo e terceiro ano e do Steam.

Cris – é.

Mariana - a Tecnologia Educacional que você entrou

Cris - bom. A Tecnologia Educacional que eu tinha entrado, teoricamente eu ainda estou anexada, é que o Steam Maker nasceu meio que dentro da Tecnologia Educacional também. Quando o Emerson desenhou aqueles círculos dos braços sendo os novos projetos o HUB e o Maker tavam... nasceu lá, não sei, eu sinceramente não sei classificar, na minha assinatura ainda aparece Tecnologia Educacional, por exemplo, eu to trabalhando com

Mariana - o T do Steam talvez

Cris - eu acho que sim, e também por exemplo por eu estar na diretoria da tô lidando com o ensino a distância, ainda tô olhando essa parte, não sei, nunca saí eu inclusive ainda recebo uns e-mails de toda a tecnologia.

Paula - então, foi de 2012 a 2014 foram as discussões sobre currículo que chegaram nessa escolha do currículo mínimo, de inserir.

Cris – isso.

Paula - pra poder inserir CPG, Filosofia,

Cris - é isso foi um processo ao longo, pra chegar em 2016, eu sei que foram quatro anos. É 2012,2013,2014,2015, isso mesmo.

Mariana- Cris e aí dessa sua fala tem algumas coisas importantes da gente encher , você falou assim uma hora, que você entrou, entrava na 7ª série e você falou, bom, 50 pessoas uma realidade completamente diferente do que você tinha vivido tanto como aluna né nos Estados Unidos, tal e na Escola Graduada também

Cris - é como professora.

Mariana - é, como é que você vê essa questão assim do Band no passado, no presente e no futuro, assim, se você puder fazer uma linha do tempo do Band.

Cris – olha, o Band é, graças a Deus tem época que eu não peguei

Mariana - rsss

Cris - é porque pelo que os mais antigos falam naquela época que eles falam barcão, né? Era um Deus nos acuda, aluno que não aguentava, não se olhava para a necessidade emocional do aluno, era totalmente aquela coisa assim que o Mauro brinca assim, Tropa de elite “pede pra sair, pede pra sair”, mas era muito a visão, que os pais não podiam nem pensar em dar palpite, sabe, na escola você quer colocar aqui você confia no que a gente faz e acabou, né? Então eles não tinham diálogo nenhum com os pais, os alunos eram, hoje quando eu vejo tinha só 48 alunos na

sala porque já chegou a ter 52 na sala de aula e era aquela coisa assim de realmente bem puxada mesmo, exercício, exercício, aquela visão bem de decoreba mesmo. E nunca foi a minha visão de educação, ne? Acho que eu não teria me dado bem naquela época, que o meu estilo sempre foi diferente.

E aí quando eu entrei em 95 já estava, tinha mudado muito aqui, eu entrei com uma leva de 17 professores foi uma coisa assim meia política que aconteceu, não sei bem o que aconteceu, nunca fui a fundo, mas eu entrei numa época que o Juvenal tava assumindo a coordenação porque o coordenador antigo tinha sido mandado embora

Mariana - tá

Cris - e aí acho que o Juvenal também tava tentando ser contratado e aí ele deixou eu fazer o que eu quis lá, mas é que a Biologia é uma equipe muito especial, a Biologia sempre acolheu muito, ajudou muito, eu dava aula de Genética no terceiro ano, a Estela me emprestou todos os cadernos dela, então pra pegar o que que ela dava de exercício, então era uma época que já estava assim um Band que já estava começando a pensar de uma outra forma, trazer projetos, investigar outras formas de dar aula, o currículo ainda era aquela coisa bem tradicional, bem puxado, exercícios, exercícios, exercícios, enchia a lousa de teoria, colocava, o pessoal copiava a lousa não tinha tecnologia na época, ne?

Mas a medida que a gente foi explorando mais projetos e tudo, acho que quando a gente entrou na era da internet em 99, 98 99 em 2000 que começou o site do Band, aí começou a abrir outras portas pra investigar, o aluno começou a interagir mais, a colaborar mais, então realmente ficou diferente a coisa foi nos anos 2000 já começou a se falar da linguagem do século 21 e aí foi amadurecendo tudo isso. Cada projeto que surgia eram mais professores que estavam sendo preparados pra trabalhar de uma outra forma, ter um outro olhar da relação dele com o aluno, a OE foi amadurecendo a equipe foi ficando cada vez mais profissional com psicólogos mesmo que

foram capacitando, a gente sempre foi muito capacitado por psicólogos, o CPG também teve uma influência enorme, a Estela trouxe muita influência pro trabalho, sábados com os professores, então o colégio foi sendo sensibilizado, teve a Estela Fava, o colégio trouxe a Estela Fava, tudo isso foi trazendo uma sensibilização, um outro olhar pro colégio, então hoje a gente chegou nesse ponto justamente porque várias pessoas foram, a própria direção mudou o olhar. O Mauro, acho que o Mauro mudou muito depois que ele fez um curso lá na França, como é o nome daquele curso gente, ele sempre fala, foi em 2004 que ele foi, a partir daquele momento ele voltou com uma outra visão de gestão.

Ele já era visionário antes, mas aí ele começou a entender a gestão do convencimento, não da obediência, sabe aquela coisa de valorizar mais pessoas, trazer líderes, formar líderes e isso daí, a partir daí ele foi investindo muito nisso, inclusive no corpo gestor e ele foi pedindo pros coordenadores. Terem outra forma de gestão. Então você vê, coordenadores que ele sempre cita, tudo mulher, Estela, Rose, eu, ele passa, são estilos que ele quer que tenha, que valoriza a equipe, que traz a equipe junto, que não fica só autoritário, tal, então isso tudo, tudo influencia.

Paula- Cris, só pra completar acho que você já falou como o processo todo pro Band escolher o Steam, mas o Steam mesmo em si, quem conheceu primeiro, quem levou lá pro Band, quem tomou a decisão de falar, vai ser o Steam, vamos trocar o laboratório pelo Steam

Cris – gente, olha vocês vão, isso aí vai ficar com quem essa informação? Posso ser sincera?

Não, gente o STEM eu já vinha trazendo há muito tempo do NSTA, é o Stem, faz tempo que o NSTA traz essa ideia de tudo, e os novos americanos também.

E aí com o Léo, como eu tava trabalhando com o Léo, a gente, ele começou a trazer um maker também, aí o maker trouxe o lado Artes e aí eu lembro que em 2000 e, gente, eu tô confundindo todos os anos agora, mas teve um ano que eu e o Léo organizamos uma apresentação pra todos os outros coordenadores do cultural, de laboratórios, não sei que, tal, pra mostrar essa proposta

que a gente chamou de Band maker, na época, e quando tava nascendo o, aí o Emerson tava junto tudo então foi uma coisa assim que foi via Bandmaker .

E quando foi amadurecendo, eu não lembro bem como chegou no Steam, eu sei que ele tava na reunião do Bologna, eu a Beth, a Marly, o Regis, o Tambor , o Emerson e a Helena, eu não sei exatamente quando a gente adotou o nome STEAM pra matéria, de verdade, é um momento de construção tão conjunta que acho que foi o grupo, foi o grupo ali com o Bologna e foi dali que saiu. E aí quando tava fazendo o curriculum quem propôs a grade foi, tava eu, o Emerson, a Estela, a Rose, tinha mais, era um grupo pequeno de coordenadores que fez um subgrupo pra propor a grade. A gente, a Marly, aí a gente foi vendo várias propostas e apresentamos para coordenação e a coordenação validou e a direção validou também e falou, tá bom, é isso, porque foi uma conquista enorme conquistar a primeira vez que eles queriam fazer a reforma da grade, o pessoal da teoria queria tirar laboratório, não ia nem ter laboratório, então, assim, evoluiu muito desde aquela primeira proposta.

Aí então pra sair de não ter laboratório, pra 200 minutos por semana, nem eu acreditava que tinha sido pra esse caminho. Então é a direção, muito a direção que acredita nisso.

Mariana - o Cris, só pra fechar e aí a gente entrar de cabeça no Steam, então já que você falou da validação pela direção, o que você considera que é assim o essencial que caracteriza o Band, assim os valores do Band

Cris – aqueles valores que se você olhar lá na Missão, visão valores, né? -O pioneirismo, a tradição ,a excelência, a qualidade, tudo isso não abriu mão , mas a inovação , a tecnologia muito forte, a autonomia, e uma das coisas, porque que a autonomia entrou forte porque a Telma , não sei se foi a Telma ou a Estela Fava que uma vez chamou, falou com o Mauro assim: escuta, bonito vocês terem a autonomia como valor, quando que seus alunos praticam autonomia, sentados na sala de aula , ouvindo professor, como você quer que eles aprendam autonomia de verdade , Aí acho que

foi uma coisa também que mexeu com a cabeça dele precisamos ter mais espaços onde o aluno tem chance de treinar a autonomia, né? então, esses valores são muito fortes no Band, sempre, e o Mauro falava: olha gente, se a gente ficar parado fazendo como a gente faz agora, os gráficos já mostravam que o rendimento dos alunos tavam não tavam tão bons quanto antigamente, nós nem estávamos conseguindo os mesmos resultados com as mesmas estratégias e se a gente ficar parado vai tá andando pra trás porque o mundo tá andando pra frente, tá tudo mudando, então foi uma demanda do próprio, pesquisas, ele faz muita pesquisa de mercado, pesquisa com os pais, contratou a Copérnicos, contratou a Beth Furtado que fez aquela outra pesquisa, então eles são sempre muito atentos as necessidades de deixar o Band sempre na ponta. Essa é uma visão que ele quer o Band sempre ser o melhor de todos, nada ambicioso, mas é isso a gente tem que ver o que tem de melhor lá fora a gente vai fazer.

Mariana - e pra você, voltando pra questão do Steam, o que é o Steam hoje? Simples essa pergunta.

Cris - Olha, é pra mim, o Steam é um sonho porque acho que reúne a essência de tudo que acredito que tem numa boa educação pra aprendizagem, tudo que eu sempre pesquisei, e que eu vi que ajudava realmente no processo, o aluno... é os mecanismos que o aluno precisa pra aprender melhor, eu tô tendo surpresa super. agradável da delícia que tá sendo trabalhar com as diferentes áreas, diferentes professores, equipes, a construção conjunta é assim de uma coisa que todos trabalhar com pessoas tão brilhantes assim e realmente é uma delícia mesmo porque eu aprendo muito todo dia com todo mundo, Eu acho que a gente tá chegando num ponto assim que, a gente tá construindo um novo olhar até pra forma de trabalhar, até pra nossa vida profissional e é uma coisa que nunca nenhuma escola fez antes, isso mesmo nas escolas que você vê lá fora nos Estados Unidos você não vê eles trabalhando do jeito que a gente está trabalhando com as equipes, trabalhando juntas nos projetos, construindo juntos, tudo mais, não é sempre fácil, não é

um mar de rosas , tem seus espinhos , mas tudo isso contribui pro crescimento também, né, então eu acho que a gente vai chegar num ponto em que vai construir uma coisa que pode ser modelo pro Brasil eu acho que o Band tem todas as condições de construir uma coisa que é a cara do Brasil porque não dá pra trazer direto dos Estados Unidos ou da Finlândia ou da Coreia pra cá , a gente tem outras demandas, a gente tem outros parâmetros e que, mas que a gente pode construir de uma forma que inclusive outras escolas estão só esperando pra ver como que a gente faz que eles querem fazer também, e a gente tem muito moral no mercado pra falar , putz ,se o Band tá fazendo, a gente então pode fazer também porque muita gente só espera a gente é referência no mercado é uma vantagem muito grande, então eu acho que a gente tem chance até de depois passar isso outras escolas , inclusive escolas públicas, tudo, tem contatos pra isso infiltrando o sistema educacional mesmo no Brasil.

Mariana - e como é que você acha que o Band vê o Steam. Essa foi a Cris,

Cris - o Band vê o Steam como o grande, a grande aposta na mudança na inovação do novo Band é a grande aposta assim o Band quer ficar com essa cara, então foi o primeiro passo que eles deram pra uma mudança mais drástica assim de realmente mudar daquela cara que ele tinha e mostrar que o Band é tá atento ao que tem de mais moderno, o que tá de melhor na educação ainda, que isso tem outra cara hoje no século XXI

Mariana - que cara é aquela e que cara é essa

Cris - a cara tradicional é que a gente é famoso, conteudista, aquela coisa de professor fala, aluno escuta e fica quieto, todo mundo sentado, alinhadinho, tal, aquele modelo tradicional de educação, aquele modelo de fábrica e a cara nova é essa do aluno construir, ele ser protagonista, ser colaborativo, ele tá participando na sala de aula, ele realmente aprender a fazer, o professor ser mais orientador do que entregador de informação, tudo isso é que a gente vê dessa nova tendência, né?

Mariana - tem mais alguma pergunta Paula?

Paula - eu tenho. Quais são os pontos fortes, quais são os pontos fracos do Steam no Bandeirantes
PONTOS FORTES E DIFICULDADES

Cris - a gente tá construindo, né, mas assim preliminarmente nesse primeiro ano, acho que os pontos fortes são o trabalho em equipe dos professores, uma construção conjunta da proposta, a inserção das melhores práticas que eu tava falando do século XXI de um espaço pra gente poder realmente trabalhar com os projetos, um olhar pra ciência mais investigativa, exploratório, o aluno ter a chance de pôr a mão na massa, de construir, de refletir, tudo isso são pontos fortes que a gente precisa melhorar alguns deles, a gente não chegou ainda no ponto ideal, mas a gente tem essa visão a gente vê essa meta que a gente quer chegar.

As fraquezas, né, eu acho a nossa fragilidade está na relação do professor-aluno, como construir isso de uma forma melhor porque a gente fez um horário esse ano não foi a melhor forma de fazer isso, não é todo professor que talvez tenha o perfil pra dar aula dessa forma, tem gente que talvez não se sinta assim com os mesmos valores e pode tá sofrendo nesse processo, não é a melhor forma, não vai conseguir se adaptar e ainda a gente tem que achar, a gente já tá buscando as melhores ferramentas pra gestão de tudo isso, de todas as comunicações, as notas, isso tá sendo encaminhado ainda, ainda não tá no ponto ótimo. Um desafio é a sustentabilidade monetária de um desafio desses porque é caro, uma equipe de professores tão grande, com reuniões semanais, com equipamentos, com espaço eu acho que isso é uma coisa que tem ainda que criar um modelo talvez mais sustentável pra poder passar pra outras escolas que queiram fazer, consigam fazer com um orçamento razoável, ainda é um ponto complicado esse, de horários, orçamento, logística, a gente tem todas as condições ideais no Band, né, mas mesmo assim a gente ainda tá equacionando isso, a gente ainda vai olhar os 3 anos como que vai equacionar tudo isso. É por aí Mariana - você acha que esses pontos que você levantou agora, como fraquezas, elas limitam um

pouco o trabalho enquanto que esses pontos fortes ampliam as possibilidades

Cris - isso

Mariana - aí, voltando, mas relacionando, né, quando a gente pensa nessa questão do Steam ser a aposta pra essa nova cara, né, como que você lida com essas mudanças que hoje convivem na escola. A gente tem a cara conteudista, tradicional e tem o Steam. Como é que você enxerga essas 2 realidades e diante das regras que organizam a escola como um todo. Como é que você vê isso?

Cris - eu acho que as duas para o modelo brasileiro é muito perfeito ter as duas caras, eu acho que tem que ter a parte teórica, nosso aluno é exigente ele gosta de ser desafiado também com a teoria, com o intelecto dele, eu acho que não precisa ser um ou outro eu acho que a nossa cara é ter os dois, oferecer os dois para os alunos, ele ter o espaço para essa teoria toda até pra enriquecer o Steam e vice-versa, o Steam enriquecer a aprendizagem teórica dele, um modelo misto

Paula - posso falar uma coisa?

Cris - pode

Paula - engraçado é que marcou muito quando o Regis me entrevistou pra entrar no Band. Ele falou o Bandeirantes é um colégio onde a tradição e a inovação convivem bem.

Cris - é isso mesmo, porque tem momentos que é importante ter o tradicional eu acho que a gente não pode jogar fora tudo que a educação já conquistou de práticas comprovadas e que funcionam pra certas coisas, você vê qual que é sua meta, é essa? A melhor forma de fazer é a forma tradicional.

Mariana - e aí, se você pudesse contar assim numa imagem que vem a sua cabeça sobre o Steam, como é que é essa imagem, esse sonho que você falou

Cris - nossa, uma imagem, olha só me forçando a usar outra linguagem, gente

Mariana - afinal a teoria da atividade vem da psicologia né, então

Cris - eu acho o máximo isso, puxa, assim de cara uma imagem. É eu tô imaginando assim como que eles vão ficar no 3º ano, é onde como eu gostaria que eles chegassem, então eles realmente já tendo incorporado melhor, eu sei que talvez seja um sonho, deles entenderem a importância disso pra vida deles agora, porque são jovens, a gente tem o desafio de muitas vezes como professor a gente percebe que eles só voltam pra agradecer a gente 15 anos depois, mas é que eles conseguissem usar bem o tempo deles pra construir um projeto do começo ao fim e a gente só orientando, tando perto mas eles já bem autônomos mesmo trabalhando de uma forma organizada, incorporando todas as ferramentas que a gente ensinou pra eles, todas as estratégias.

O Léo fala muito de a gente, o Band, criar um centro de inovação e pesquisa. Eu sou super a favor... concordo com ele, a gente tinha, porque a gente tem as pessoas que tão fazendo práticas inovadoras e até para publicar isso pra fora pra mostrar pros outros, porque muita gente quer isso, então a minha imagem é esse centro, é a gente virar esse centro de pesquisa e inovação na prática mesmo, né? Porque eu vejo muito nesses congressos, tenho voltado de congresso, mas ainda é, as pessoas que falam muito nisso, mas ninguém tá fazendo, a gente é o único que tá realmente pé no chão, lá na sala de aula fazendo, e quanta coisa a gente já não mudou de ideia depois que a gente começou a pôr em pratica ?

Você tinha uma ideia de que ia funcionar de uma tal forma, mas aí você vê que na pratica não é bem assim e isso dá muito moral pra nossa fala também, então meu sonho é ver esse centro conjunto-aluno-professor todos como pesquisadores mesmo.

Mariana - e aí essas questões das imagens, em 2015 a gente elaborou, porque você nos pediu, algumas imagens.

Cris - tava lembrando disso

Mariana - então eu trouxe pra você

Cris - olha só

Mariana - escolher dessas imagens que foram feitas pelos professores, tal, uma dessas que pra você traduza o Steam e se ela é a mesma que traduz o Steam pro Band ou se você escolheria uma outra diferente entre você e o Band.

Cris- nossa como mudou, na época eu me identifiquei tanto, mas

Mariana - essa aqui tem uma atrás também, tá

Paula – Que legal! Essas imagens, quem fez?

Mariana- os professores, deve ter alguma sua aqui.

Cris - lembra que a gente fez aquela dinâmica

Mariana - essa tem atrás também

Paula - nas primeiras reuniões

Mariana - eu acho que na segunda reunião do Steam

Cris - é incrível como a gente já vai mudando a visão. Eu acho que é um conceito em progresso, né como eu falei pra você uma vez, eu também não tinha, não sabia que cara ia ter, a gente sabe como que é trabalhar com projeto, nem a minha imagem eu vou escolher

Mariana - deixa eu separar a sua pra gente conversar sobre ela

Cris - nem a minha escolheria mais hoje. Nossa lembro muito dessa, acho que eu tenho essa foto num dos meus provões. Muito bacana.

Bom, dessas que eu escolhi deixa eu ver agora, qual, é uma só, né?

Mariana - é uma pra você e uma pro Band, pode ser a mesma

Cris - nossa, que difícil, gente.

Mariana- não influencia Paula

Paula - desculpa

Mariana - tudo bem se quiser ficar com uma mistura

Cris - mistura, né

Mariana - pode ser também

Cris - é porque são todas muito legais. Essa é a sua. Nossa, gostei de todas

Mariana - pode ficar com todas

Cris - essas 4. De quem é essa? Agora fiquei curiosa

Mariana - essa é do Pedro

Cris - essa era sua Paula

Paula - eu não me lembrava disso

Cris - não lembrava dessa dinâmica?

Paula - não

Cris - a gente tava vendo se tava todo mundo entendendo a mesma coisa por Steam

Paula - agora falando eu lembrei

Mariana - só pra não perder a oportunidade porque que você não escolheu a sua, o que que, porque mudou da sua

Cris - até que no século XXI, achei as outras mais bonitas. Ainda representa o que eu penso que prepara pra vida, a escola prepara pra vida, com as habilidades todas, ainda representa, mas que eu achei que era mais bonito mesmo

Mariana - tá. E pro Band ficaria com essas 4 faria alguma diferente, escolheria uma só

Cris - pro Band eu acho que essa, essa sim, mas tem esse aspecto da vida, preparar pra vida também que eu acho que entra na nossa proposta pedagógica, né.

Tem tudo isso que tá colocado, mas que entra preparar pra vida também porque isso tudo é pra que não só preparar pro vestibular, mas pra vida

Paula - esse também é do Pedro?

Mariana - é ele fez duas, se eu não me engano eu tenho isso registrado nas gravações, ele

começou por essa e depois ele trocou por essa.

Paula - é engraçado como a estrela se repetiu, né,

Mariana - a da Cris também tinha estrela. Muito bem, muito bem. Agora uma parte um pouquinho mais prática na verdade, a parte de concepção acho que a gente já abordou tudo, mas o que que desperta seu interesse em trabalhar no Steam, quais são as expectativas com relação a ele e dentro dessas expectativas o que que a gente já cumpriu, o que que ainda não

Cris - ah o interesse entendo o desafio, né, desafio de explorar, investigar mesmo as possibilidades de inserir essas práticas num sistema tão tradicional como era o nosso, né e com as pessoas porque uma das coisas que eu vejo muito na..., nesses projetos inovadores , por exemplo em fundações , ONGS, comunidades é que eles já trabalham com pessoas que já pensam de uma forma diferente e eu sempre quis trabalhar, fazer uma transformação na educação e provar com as pessoas que já estão lá a gente consegue fazer, não precisa mudar as pessoas ou não precisa, então eu acho que o Steam traz essa possibilidade de mostrar que num colégio tradicional , sujeito a todas as restrições que nós temos , com a pessoas que foram formadas de outra forma tal, mas que a gente consegue trazer essas pessoas pra junto , trazer junto.

E se a gente conseguir provar que isso funciona outras escolas podem também adotar. Então eu acho que isso que é desafio que realmente me anima muito de ver que a gente pode realmente transformar uma educação, pode trazer tudo aquilo que eu acreditava, que eu na pesquisa, tudo mostra é a escola que não é nova porque Dewey já falava nela. Piaget já falava, então é trazer a escola que a gente acredita que muita gente acredita que é o que realmente vai fazer diferença ...

Mariana - a transformação da educação com as pessoas

Cris - com as pessoas que lá estão já

Mariana - e o que é que você acha que disso a gente já alcançou e o que a gente ainda, tem um caminho longo, é claro, mas nesse pouco tempo que que a gente já alcançou disso

Cris - acho que a gente tirou o branco do papel diria, acho que ainda tá longe mesmo, não tá do ideal mas a gente tá com uma visão mais clara do que cara que vai ter, porque no começo era assim, a gente imaginava alguma coisa mas a gente ainda tava muito enroscado no modelo mental antigo, a gente tava inserindo aquele modelo mental difícil sair realmente imaginar alguma coisa completamente fora, o ritmo que a gente tá indo você vai sentindo, dá pra empurrar vamos ter que dar uma freadinha pra não perder as pessoas no meio do caminho, a própria atitude dos alunos eu acho que tudo isso você pondo em pratica vai melhorando a proposta, eu acho que ela vai demorar um pouquinho pra chegar no ponto que eu acho que ela tem que chegar, mas pelo menos assim fizemos o primeiro protótipo dela já temos a partir daqui, isso dá pra mudar, aquilo foi bom , você tem o que trabalhar em cima já ,

Mariana - e como é que você vê a divisão de trabalho entre as pessoas que estão envolvidas no Steam. Como é que tá essa organização

Cris - eu acho que a gente tá, talvez tenha que melhorar um pouquinho essa organização do grupo, eu acho que quando a gente acertar os horários melhor e resgatar dinâmica de laboratórios que a gente tinha sabe, a gente pegar as tarefas dividir melhor, não ficar várias pessoas fazendo a mesma coisa , então fica pesado pra todo mundo porque está todo mundo retrabalhando muitas coisas, de repente fazer como a gente faz no laboratório dividir, eu cuido do mudo , você cuida do teste online, você cuida da avaliação, assim eu acho que eu tô estudando bastante isso de como o ano que vem a gente trabalhar com uma equipe tão grande e retrabalhando, todo mundo fazendo a mesma coisa o tempo inteiro

Mariana - e como é que você vê o papel de cada um assim então o professor, o coordenador, os técnicos, a direção como é que você vê esse todo trabalhando e o que cada um faz

Cris- bom, a direção a gente pega o dinheiro, não tô brincando,

Mariana - corta essa parte

Cris - a direção tá dando muito norte, muito apoio, tudo que a gente precisa de apoio eles dão, né, e a gente vai negociando e eles tão dando orçamento bem flexível pra gente, porque a gente não sabia tudo que eu basicamente no segundo semestre pedi quase a mesma coisa que eu pedi no primeiro e eu não tinha pedido nada aí eles deixaram.

Aí a coordenação eu acho que é isso ajudar a organizar o trabalho, é uma coisa de realmente dialogar com a direção e com os professores , ser mediador desse processo todo e também ajudar a deixar tudo organizadinho , cuidar dessa parte mais logística, administrativa mesmo , mas também dar aula, fazer parte do processo da construção e ajudar a passar a visão do que... pra onde tem que ir e os professores estão fazendo trabalho de construção mesmo né, tão fazendo a construção do curso, dando as aulas, vendo as práticas todas, repensando e fazendo toda aquela parte da aula mesmo , corrigir trabalho, dar nota

Mariana - e os técnicos?

Cris - os técnicos são fantásticos, os técnicos é que fazem tudo funcionar, olha eles estão totalmente tão cuidando dos fornecedores, tão comprando material, tão montando as aulas, tão testando as aulas, eles dão suporte durante a aula, quer dizer, eu acho que eles são os que fazem a coisa acontecer, de verdade, pra ter tranquilidade pra só se preocupar com a aula em si mesmo, não ficar

Mariana - e você sente que essas ações estão integradas

Cris - sim

Mariana - e as pessoas também, né

Cris - sim

Mariana - é claro que com um grupo tão grande de pessoas, tal, a gente pode ter tido conflitos e a necessidade de uma série de negociações, né

Cris- sim

Mariana - pela teoria a gente vê o conflito como uma forma de promover o desenvolvimento, então a gente reconhecer, entender o que tá acontecendo e a partir desse conflito dar um salto pra o além, né. Que tensões, que conflitos que você percebeu ao longo desse caminho e como é que foram essas negociações pra superar, ou alguns a gente ainda não superou, quem decide no final, como é que você vê essa parte

Cris - bom , eh, em nível de coordenação teve conflitos , foi bem estressante em nível de pessoas que sentiram que precisavam de poder e tudo mais , teve uns boicotes aí meio chatos que estressaram bastante, mas como foi resolvido, é que pude falar com a direção e tive todo respaldo e apoio pra cortar algumas coisas que tavam acontecendo , assim cortar diretamente, eu sei que indiretamente ainda há, isso é uma coisa de pessoas que precisam de poder e aí elas ficam com ciúmes porque tem uma equipe de 30 professores que tá chamando atenção , tem gente que infelizmente se sente ameaçado, se sente, então isso daí tem que gerenciar, você sempre tem que dormir com um olho aberto

Isso daí não dá pra ser inocente, eu perdi a minha inocência, vamos dizer assim, eu era muito Poliana e não dá pra ser totalmente inocente em certos aspectos.

Assim, com os professores, começou, alguns com mais dificuldades, alguns mais contra, não acreditando na proposta, a gente sentia muito isso, mas hoje a gente sente assim que isso é muito, se tem alguma coisinha muito isolada e que não influencia, que o grupo como um todo, eu me sinto muito apoiada, assim, eu sei que qualquer coisa o grupo vai segurar, vai segurar firme a coisa, vai apoiar e segurar firme porque o projeto já é de todos nós, então a gente tem que bancar e a nossa reputação tá em jogo junto. Se o barco afundar estamos todos no mesmo barco.

Mas que realmente várias pessoas que ainda estavam na dúvida, hoje acham que a proposta é válida, eu tô sentindo assim, a energia mudou um pouquinho, me ajudou muito a Bia com a coisa que ela fez, aquele respaldo emocional que ela deu um feedback emocional, ela depois desenhou

pra mim um mapa sóciométrico do grupo e ela foi me apontado cada pessoa onde tava e que tipo de apoio ela precisava, aí eu pude em cada um dar o apoio individual que eles precisavam. Foi muito legal. E aí ela foi mapeando pra mim, essa pessoa tá contra, mas ela não influencia ninguém, essa pessoa tá contra e influencia, vai lá traz a pessoa junto pra não levar o grupo. Porque você sabe que todo grupo tem aquele gráfico, tem 20% que são contra, 20% a favor e os 60% você tem que trazer, tão no muro, esperando pra ver qual lado vai ganhar e aí eu tô sentindo que realmente ficou assim, 1 ou 2 só isolados assim ainda não acreditando muito, mas o resto tudo já veio pro lado de cá, passou daquela indecisão, ah, legal, vamos em frente, agora é pra valer

Paula - Cris isso em relação aos professores envolvidos diretamente com o Steam

Cris - isso

Paula - e os professores de fora você percebe também forças favoráveis e forças contra

Cris - forças favoráveis e forças contra , infelizmente tem eu não ouço muito porque fico pouco na sala dos professores de propósito porque eu prefiro não ficar presa naquela fofocaiada toda que surge, mas que a gente acaba ouvindo coisas de qualquer jeito de pessoas que falam contra o Steam na aula teórica isso é tudo porque, a gente já tinha no laboratório, tem gente que acha que é perfumaria, que arte é perfumaria, que o laboratório é perfumaria , só que, é visão de mundo de quem tem muito só assim não consegue enxergar que a educação é algo além daquilo, né, então isso a gente sempre vai ter contra, né, a gente vai eliminar isso cada vez mais porque nós somos um colégio único e queremos que o colégio cresça, né, se o cara começar a atirar no próprio pé ninguém sai ganhando nisso ,né,

Mariana – Cris, a que que você atribui essa indecisão das pessoas que no começo não acreditavam ou não validavam a proposta, os professores mesmo, que que você acha que levava a esse conflito interno deles

Cris - eu acho que tem uma insegurança de uma mudança muito grande como essa, e o seu papel

nisso tudo, pôxa eu era professor que sabia entregar o conteúdo e agora, que que eu vou fazer agora como professor. E até para ver se ia funcionar mesmo, como ia ser o impacto dos alunos, se eles iam aprender ou não, mas acho que é muito essa insegurança de mudança mesmo

Mariana - e hoje olhando pro Steam você vê mudança assim que o Steam provocou na escola, no cotidiano da escola, nas pessoas que tão lá, no cenário da escola, você acha que o Steam causou alguma mudança no Band.

Cris - olha, eu já tô percebendo vários pedidos de professores da teoria que gostariam de dar aula no Steam , eu acho que já pra quem tinha vontade, esse olhar assim, já ficou com essa vontade de trabalhar de uma outra forma, já tá influenciando no ensino fundamental, pros professores que dão aula no fundamental, e já estão mudando suas aulas e mesmo as minhas aulas de laboratório quem tá dando aula de Steam já mexeu nas suas aulas normais também porque a gente já percebeu que a prática assim, você não consegue mais ter paciência de ficar só você falando, você quer tirar dos alunos

A escola como um todo eu tenho visto muito o mercado lá fora, tá chamando muito a atenção, tem tido visitantes toda aula praticamente, alguém de fora, de jornalistas, professores, coordenadores de escola a gente tem recebido direto, então vejo isso mais do que dentro da escola

Mariana -

Cris - é, mais na ... do que dentro da escola porque a gente fica naquele nosso espaço, então teórica, a gente ainda não mexeu muito, não fez nenhuma exposição, não mexeu tanto assim com os outros professores eu acho, eu acho que a gente pode até buscar esses espaços pra eles saberem o que que a gente tá fazendo, o que tá acontecendo porque não dá tempo deles saberem tudo que acontece, então nesse ponto eu acho que ainda não mexeram muito não, mais no nível de direção e no mercado externo

Mariana - e você falou que influenciou na sua prática, que transformações você vê na sua prática

Cris - olha, eu achava que eu sabia trabalhar por projetos, porque eu sempre trabalhei em projeto e tudo mais, mas é engraçado que por exemplo, no Band forense é onde o Steam, eu gostaria que Steam chegasse, ele já vai sendo trabalhado por um grupo de professores e o aluno fica investigando o tempo inteiro eu já tinha a mania de dar a resposta assim, o aluno tirava uma dúvida queria tirar uma dúvida e eu já logo dava a resposta tal, demorou pra eu segurar, segurar minha língua e falar não vamos chegar junto ali só dar caminhos mas não dar as respostas, fazer ele chegar lá e isso eu comecei a usar no terceiro ano também no laboratório de Biologia pra explorar dele, ele sentir que tá sabendo ,o que não tá sabendo, o que ele pode ir, o que ele não pode ir, então já ajudou muito nesse sentido

Mariana - e o que que o Steam transforma

Cris - pessoalmente ou

Mariana - que que você acha que ele traz de transformação assim, ele transformou você, o que que ele transforma

Cris – que pergunta simples. Ah, eu me senti transformada mesmo, tanto como professora , como coordenadora, assim na minha prática mesmo na minha profissão, mas eu acho que ele transforma, transformou a equipe também, eu acho que nós estamos nos transformando juntos , e transformou o espaço , eu acho que o espaço também, a maneira como a gente trabalha , como organiza, transformou o horário , a maneira como a gente organiza o currículo, a gente não precisa ficar pensando sempre em 50 minutos, a gente tá começando a trazer uma inovação na disrupção dentro do core , do dna da escola, coisa que nunca tinha acontecido antes

Mariana - agora tenho só mais 2 perguntas.

Como é que você vê essas pessoas que tão atuando no Steam daqui 5, daqui 10 anos

Cris - Olha, eu acho que nós vamos estar como professores assim totalmente diferentes do que a

gente é hoje ,eu acho que a gente vai tá primeiro mais confortável , realmente incorporando essas práticas que agora a gente tá meio desajeitado, fazendo, ainda tá aprendendo a fazer , acho que a gente vai tá muito mais maduro , nos vendo de uma outra forma, a educação de outra forma, o aluno de outra forma , a nós mesmos de outra forma e quem sabe, sempre vai ter professor novo né, mas acho que a maneira que vai amadurecendo esses professores que começaram desde o começo vão ser ótimos mentores pros novos professores que forem entrando

Mariana - e o que que você acha do Steam, que a gente pode levar pra outros lugares se você pudesse pensar nessa expansão que foi algo que ao longo dessa conversa você foi falando em tantas vezes já, vamos levar pras outras escolas, tem outras pessoas visitando, a escola pública. Que que você acha que assim óh por aí, isso daqui é o essencial pra expandir

Cris - eu acho que a gente tem um sonho de fazer um curso de formação de professores no Band, acho que a gente podia começar realmente preparando professores de outras escolas, outros lugares pra esse tipo de trabalho porque não adianta nada mudar o horário, espaço, colocar na grade se o professor não tiver preparado pra montar, e é um curso que seria assim o professor já sairia do curso com um currículo, mas teria de ser o grupo de professores todos da escola, não 1 ou 2 da escola, os gestores teriam que vir junto também e pra eles já saírem com a demanda , aí o resto é consequência.

Se tiver um plano de aula já, uma proposta, um currículo, objetivo de aprendizagem, uma estratégia diferenciada, isso vem primeiro. Depois, você põe o espaço, máquinas e tudo mais, primeiro a coisa bem desenhada, aí acho que a gente consegue levar pra outros lugares.

Porque tem gente que você vê isso acontecendo nas escolas, muitas escolas construindo o espaço maker tal, é que nem foi o computador na escola pública, tranca dentro de uma sala, ninguém usa e acabou, então não adianta nada, você tem que começar pelo professor

Mariana - ou aquela pessoa sai da escola e aí

Cris - acaba o projeto, outra coisa, é por isso que o gestor tem que tá junto, tem que ter certeza que o gestor vai dar todas as condições

Paula - eu tenho 2 perguntas, a gente pode até não usar pra entrevista. São duas curiosidades minhas Cris, que ao longo do nosso processo do Steam surgiram.

Uma é questão da Matemática, eu não vejo os professores de Matemática participando, embora o Mario fosse do meu grupo do 1º ano, e participou como todos os outros, mas não vejo a Matemática como está na própria sigla, né, da palavra, porque Cris?

Cris - então, foi uma questão de logística. A gente até trouxe o Oliveira participou do grupo de terça, o Mane Rodrigues do grupo de quarta, eles participaram, mas assim como os projetos foram amadurecendo então eles foram barrando com várias coisas que, isso aí a gente pode trabalhar dessa forma, daquela, ao longo do , ao longo dos, por exemplo no primeiro bimestre o ano que vem , se eles forem fazer toda aquela coisa de gráfico, medir velocidade, aí você entra um pouquinho, né, mas aí você entra porque depende do projeto uma questão de logística mesmo de como colocar professor para trabalhar

Paula - foi uma opção então em função da logística

Cris - é

Paula - e uma outra Cris, eu percebi, uma percepção minha, que houve uma mudança de rumo num determinado momento, quando a gente tava já discutindo o segundo ano, há pouco tempo, e quando chegou a coisa do artigo científico do segundo ano, houve essa mudança, não houve, teve influência do ENEM

Cris - teve influência do ENEM, quando começou toda, quando surgiu no planejamento estratégico a importância da gente ser uma das metas a atingir, melhorar no ENEM

Sim, aí teve um pedido da direção que a gente também contribuísse pra isso, mas explicitamente tudo , mas não foi isso porque a visão no segundo ano foi o que eu falei, o formato a gente

tava desenhando agora, né, e desenhou em menos tempo do que eu imaginava, a gente tinha progredido mais no primeiro semestre, mas como todo dia a dia que precisou resolver aí a gente começou a construir a proposta do segundo ano agora, né mas sempre foi a visão de trabalhar com a linguagem científica e depois com a linguagem mais de negócio, empreendedorismo tal, porque a gente via que os alunos tão pedindo né então era um espaço que eles poderiam usar ciência pura e ciência aplicada assim usando todas as linguagens. O artigo veio porque deles era relatório porque no semestre não dá pra pedir um relatório completo pro aluno, então a ideia era só trabalhar o artigo mesmo pra ter pelo menos um contato com a linguagem científica, termos técnicos, a ABNT e tudo mais

Paula - e acadêmica

Cris - e acadêmica e aí no terceiro ano vai ser mais projeto mesmo, aí o aluno vai trabalhar no projeto dele

Mariana - podendo usar tudo aquilo

Paula

Mariana - que foi

Cris - a gente vai dando um repertório pra ele, a ideia no primeiro e segundo ano é dar pra ele bastante repertório ferramentas pra ele no terceiro ano aí ele escolhe o que vai fazer

Paula - aí os professores vão ficar como tutores

Cris - como orientadores mesmo. Essa é a ideia. Então a mudança, mudança é que nunca deu pra desenhar, a gente foi e voltou várias vezes foi assim a construção demorou até eu também ver a visão de como ia ficar, tal, a gente demorou um pouquinho pra mapear, agora é que tá com uma carinha

Paula - e ainda vai demorar

Cris -vai, vai

Paula - quantos anos esses cursos de laboratório não levaram pra chegar, onde chegaram

Cris - com certeza, no mínimo, no mínimo 3 anos, pro curso ficar com uma cara descente

Mariana - pra gente começar

Cris - 3 anos no primeiro ano né, o segundo ainda vai demorar e vamos esperar até 2020

Mariana - bom, acho que eu cumpri todas as minhas perguntas

Paula - também, também cumpri e foram surgindo outras foi detalhando mais alguns pontos

Mariana – muito bom!

ANEXO B

TRANSCRIÇÃO ENCONTRO DE TRABALHO COM ANA MAE BARBOSA

22 de janeiro de 2017

[A Abordagem Triangular é] facilitadora da interdisciplinaridade porque ao contextualizar você vai ter que contextualizar em referência a outras áreas de contribuição do conhecimento, como a Sociologia, a História, a Antropologia, as diversas áreas que a obra que você está lendo pede. E como você vai contextualizar o trabalho que você faz, também em relação ao que o seu trabalho pede para contextualizar. E essas áreas são as mais diversas, são a área da Antropologia, de Sociologia, de História, e outras áreas, Matemática também, porque não, Ciências, são as outras áreas, a Tecnologia. A contextualização é a porta aberta para a interdisciplinaridade, para a relação com o mundo, o mundo ao redor, então ela é essa porta aberta. A contextualização é uma porta aberta para as outras áreas de aprendizagem.

Segundo Fernando de Azevedo, Fernando acha o seguinte, que é uma tese de doutorado dizendo que a Abordagem Triangular é uma filosofia, eu não acho, eu não concordo com ele, eu acho que é demais, eu acho que ela é Epistemologia, é como se aprende a Arte, você aprende fazendo, você aprende analisando, vendo e analisando, e você aprende contextualizando, em relação ao mundo que o cerca, à História da Arte, à Antropologia, ao universo do artista que você está vendo e em relação ao seu próprio conhecimento anterior e assim por diante. Então a contextualização é isso, você contextualiza em relação à sua própria aprendizagem de qualquer área.

Pois é, porque as outras abordagens, tanto as pós modernas, por exemplo, a da Inglaterra, tem só dois caminhos: o fazer e o critical enquire, o pensamento crítico acerca da Arte, a americana que é o DBAE, tem o fazer, a História da Arte, mas aí você designa disciplina, a grande vantagem da AT é não designa disciplina, ela é “processos mentais”, porque o fazer é um processo mental, o ver e analisar também.

ANEXO C

ENTREVISTA ESTRUTURADA COM NORMA GRINBERG EM SEU ATELIÊ, NO DIA 13 DE JULHO.

1. O que você, que atua no Ensino Superior, considera importante para um aluno do Ensino Médio (entre 14 e 17 anos) estudar/conhecer em arte/ design? Que conhecimentos básicos ele deve ter?

Bom, o “estudo médio” é da quinta série, seria? (Não, é do primeiro colegial ao terceiro, é o que antecede a escolha do... o vestibular) Ah! É o colegial.

Olha o que me parece é assim, bom, primeiro eu preciso ver o que ele fez antes do Ensino Médio, mas nem há dúvida, que um registro gráfico ele precisa ter e algum registro tridimensional.

Porque não é tudo..., quando você pensa em produção bidimensional é importantíssimo ter um registro através de pontos, linhas, planos, né? Mas também transformar isso ou qualquer outra coisa num tridimensional, dá uma autoestima a ele muito maior, porque é a realização do volume. Eu tenho essa experiência com as minhas filhas, desde pequenas elas, eu as coloquei em escolinha de artes, claro que muito bem escolhidas, né, as escolinhas. E as duas tiveram uma formação artística, e eu percebia que quando elas tinham uma produção tridimensional, ou com papel, ou com objetos reciclados, ou com argila, qualquer coisa, mas quando elas volumetrizavam, elas ficavam muito felizes e se sentiam poderosas. Uma coisa assim do poder de ter uma autossuficiência para produzir alguma coisa que ocupe um espaço, sabe? Então me parece que uma experiência nesse sentido seria básico para os alunos. Porque você vê que outros meios eletrônicos, eles já possuem e também tem essa possibilidade em outras disciplinas, né? Então, utilizar realmente os recursos do corpo, da mão, do olhar, dos sentidos, para poder criar, sabe, pra transcender, né? Porque a

criação é uma transcendência, ela te dá uma segurança, uma vitalidade, uma felicidade, realmente te dá, é... eu digo que dá uma satisfação, sabe, de ser, de ser e de poder, num bom sentido. Então me parece assim que no Ensino Médio, como você diz, há necessidade, por exemplo, em artes, até de eles terem algumas opções, por exemplo, imagino, uma coisa ideal, vou partir do ideal, lógico, é que tenham a possibilidade de escolher, por exemplo, entre fazer gravura; pensando já que antes eles tiveram essa introdução ao desenho e a alguma coisa tridimensional, desenho, pintura, ou qualquer superfície bidimensional e tridimensional, não importa o material, mas, o volume e o plano. Então me parece assim, que eles poderiam já num curso de Ensino Médio, que seria dos três últimos anos, fazer as opções, ou seja, se eles querem trabalhar com tridimensionalidade, se eles querem trabalhar com bidimensionalidade, se eles querem trabalhar com fotografia, desenho, pintura, gravura e volume. Isso me parece que seria o ideal. E isso não seria assim numa escola..., claro, como eu te disse, isso seria o ideal, teria que ter horários específicos para artes e nisso teria que, essa parte administrativa e prática, não sei como, mas... (ser administrado para que atenda isso) eu acho, imagine, derrepente eu vejo “nossa, adoro pintura!”, então vai pra pintura “adoro desenho!”, então vai pra desenho “eu quero modelar, quero tridimensionalizar, quero construir, né, a coisa da construção. Então, isso me parece que seria o ideal. Porque não dá pra ter uma carga horária, e nessa carga horária você dar todas essas possibilidades. A não ser que se criem grupos, bom, mas isso já é uma parte operacional que eu não vou entrar nisso, mas eu acredito que o aluno poderia, já nesse momento, escolher essas possibilidades.

2. Que contribuições a formação em arte/design na Educação de base oferece para qualquer área que o aluno venha a escolher?

Eu vejo assim que é a possibilidade de criar, de se sentir autoconfiante, sabe, é isso que é mais importante, a possibilidade de transformar, é uma questão visceral, ou seja a gente vê, por

exemplo, eu vejo agora que eu tenho netos, como os brinquedos vêm prontos, e eu olho para aqueles brinquedos, eles são tão prontos que eu digo: não dá espaço para eu criar com eles. Ou seja, eles já me dizem o que fazer com eles, se é um carrinho, ele vai correr, se é uma boneca, ela já vai falar, se é, sei lá, qualquer elemento mais construtivo... o mais construtivo poderia ser o Lego, talvez, que te dá possibilidade de, com esses elementos múltiplos, construir alguma coisa. É isso que eu vejo, que a criação é algo visceral, não só virtual, que o ser humano precisa dessa materialidade.

3. Sobre formação integrada entre as áreas do conhecimento:

a. Qual a importância ou os benefícios da integração das áreas?

Você diz assim em relação a outras áreas do conhecimento (outras áreas, ciências...)? O quê que eu poderia dizer? Eu posso dizer o seguinte, que cada área tem um desenvolvimento e uma auxilia a outra. Eu lembro que quando o Jardim estava ainda na Eca, no CAP, ele orientava..., ele sempre diz, o Jardim diz que a gravura é escultura porque ele retira o material, então na escultura você retira o material. A diferença entre escultura e modelagem ou seja, é tridimensional. Na escultura, quando perguntaram para o Michelangelo, como é que ele fazia o trabalho dele, ele dizia assim “eu só tiro da pedra aquilo que está em excesso, eu deixo aquilo que é”, então ele desbastava. Na modelagem você tem a possibilidade de tirar, de acrescentar e de formar e deformar, é um material plasmável.

Agora a integração delas é a contribuição de cada experiência que você tem numa área e na outra, ou seja, você não pode ser só matemático, seria um desequilíbrio emocional, mental, físico. Você vê que o desequilíbrio emocional chega a um desequilíbrio físico também, né? Então é uma formação que trabalha em círculo, sabe, que trabalha uma se dando a mão a outra, sabe, me

parece que isso que é importante, você diz: o quê que a filosofia pode contribuir pra uma parte mais científica? Como diziam, vamos ser mais práticos, eliminar as disciplinas humanistas que não a uma produção econômica, vamos dizer assim, né? Mas você vê que há uma grande falha em relação a isso, quando não se tem esse círculo completo, como se você tivesse tirando uma fatia e aquilo tivesse em desarmonia. Eu falo harmônico, quando o tempo todo você tenta, pelo menos eu acredito que, o ser humano tenta estar em equilíbrio, e essas forças que vão pra dentro, pra trás, pra que exista uma produção, uma realização e com isso uma transcendência sempre.

b. Você vê problemas numa abordagem integrada?

Nenhum, não, ao contrário, ao contrário, me parece que é muito benéfico. Como eu tava te dizendo, o Jardim pedia para os alunos de gravura irem para área de modelagem, de escultura porque eles teriam uma visceralidade muito maior ao fazer o desenho, ou seja quando você vê o volume, você lida com a realidade da sombra, da luz, da gravidade, e você traz isso, essa informação, para o bidimensional, então eu acho assim, o quê que uma literatura poderia trazer para uma área mais técnica, ou seja, quando você pensa, geralmente assim, a minha formação eu fiquei muito feliz quando eu li o Kandinsky, do ponto, da linha e do plano, ou quando eu li do Klee, que ele diz que a linha é o passeio de um ponto, porque sempre eu via ponto, linha e plano como alguma coisa extremamente geométrica, e não, né? É poética, então como é que é? Dá uma liberdade muito maior de você entender esse universo.

4. Na sua vivência como docente você já teve alguma experiência de integração das áreas no ensino regular (básico ou superior)?

Você sabe que antes de eu entrar na USP, bom primeiro, eu sempre penso para os meus alunos da graduação, também da pós, claro, trazerem a produção deles, na área que for mais interessante para eles, naquilo que eles se expressam melhor. Hoje em dia há uma grande volta à figuração em função dos desenhos em quadrinhos, são desenhos que eles fazem muito e que trazem. Então

o que eu vejo é que uma coisa fala com a outra, ou seja, quando eles trazem essa produção é mais fácil de poder entender também a produção tridimensional deles, ou seja, além de ensinar os processos, as técnicas, os processos de modelagem no caso, que eu lido com a questão da modelagem mais, na área tridimensional, então, além de ensinar isso, todos esses processos estão voltados também para o trabalho deles. E isso é muito rico, ou seja além de trazerem um conteúdo para essa área tridimensional da modelagem, eles também levam da modelagem pra o desenho, informações que eles não puderam ver quando eles estavam vendo esses volumes, essa realidade, é uma realidade.

Então já tive essas experiências e tive experiências também a título de criatividade. Então, isso a nível de graduação. Agora a nível de criatividade eu dei vários workshops para pessoas de diversas áreas do conhecimento. Workshops de criatividade, sabe? Que criavam mais com argila também, então, assim, desenvolvendo a questão da criatividade sem a crítica, porque eram pessoas de várias áreas do conhecimento, psicólogos, médicos, engenheiros, advogados, artistas. Foi uma coisa muito interessante, essa minha experiência, porque eu via que as pessoas ficavam muito entusiasmadas inclusive para poder apreciar o trabalho dos outros e acreditar que elas eram possíveis de criar. Porque as vezes o pessoal diz: eu tenho duas mãos esquerdas, não, mas é possível, e como? Com processos. Porque eu tive a oportunidade de participar de uns encontros que chamavam ILACE (Instituto Latino Americano de Criatividade e Estratégia), que eram feitos grupos e que o tempo todo, e pessoas de várias áreas do conhecimento, ministravam alguma vivência, que era corporal, que era lúdica, que era racional, enfim. E ai eu falei: puxa, como eu poderia aplicar isso à parte visual? E eu vi que era possível, sim. Você por exemplo fecha os olhos, você desloca um sentido para o outro. Então se você sente um cheiro bom, como você transforma isso num trabalho? Como é que você bloqueia, por exemplo, a visão e essa visão se desloca para os dedos, para as mãos e ai você sente algo em vez de você olhar e criticar, sabe? Ou seja, nós

estamos acostumados a ter um determinado comportamento, o ouvido ouve, o olho vê, o intelecto raciocina, critica, a mão apalpa. E como é que é trocar tudo isso? Como é que é você sentir um sabor e achar também que cheiro poderia ter isso, e transformar isso num trabalho visual.

5. (específica para N. G.) Quais os pontos de convergência e divergência entre:

- aprendizagem com “mão-na-massa” (hands-on)
- técnicas/meios/recursos tradicionais como a cerâmica
- prototipagem
- meios digitais

Eu acho fantástico, eu acho fantástico! Sabe porquê? Este semestre eu comecei, eu estou dando aula na graduação, como professora colaboradora agora, porque eu gosto de dar aula na graduação, os alunos vêm com um entusiasmo e por incrível que pareça, esse semestre passado eu tive sete alunos intercambistas. Sete alunos, tive da Suíça, da Bélgica, da Holanda, do México, da Espanha e da França, Europa, Europa e um da América, México. Então o quê que foi bacana nisso, nesse grupo, que a primeira coisa que eu fiz foi apresentar uma modelagem 3D. Porque o pessoal diz assim: cerâmica é uma coisa arcaica, antiga. É tão antiga quanto o homem, porque a terra talvez seja até anterior ao homem, então ,não sei, sabe? Essas teorias são discutíveis, mas se você pensar numa referência bíblica Deus fez o homem, a terra. Porque o que que é a cerâmica, é barro, é barro queimado. Aí eu falei assim, porque em uma época que o Duchamp era a menina dos olhos, então o fazer era a coisa mais abominável, ainda mais numa sociedade, que nós somos uma sociedade ainda escravagista, ou seja tem um passado escravagista. E esse passado não é fácil de se eliminar mesmo com tantas gerações depois disso, então, muitas vezes as atividades têm, muitas vezes não, mas as atividades têm conceitos, isso é bom, isso é ruim, o intelecto é melhor que a prática, teve uma época que era assim, lixo, vamos queimar os pincéis,

vamos queimar não sei quê. Ainda se tem um pouco disso, mesmo que eu perceba que os alunos hoje estão querendo por a mão na massa, teve um tempo que isso era indesejado, uma coisa primária, e hoje o pessoal está querendo, mas também existe a questão da tecnologia. Então o 3D o quê que faz, é altamente tecnológico e você vê produção 3D em cerâmica, tem muita produção 3D em cerâmica. Eu estive mesmo em Kansas City, agora em abril, num encontro que é um encontro nos Estados Unidos, por que eu fui? Porque fui convidada para expor lá em Kansas City, numa galeria, junto com um encontro que se chama NCECA (National Council on Education for the Ceramic Arts), é um encontro de ceramistas, que já deve ser o... sei lá, trinta e tantos anos que se faz esse encontro nos Estados Unidos, e é uma coisa impressionante, tinha cinco mil ceramistas nesse encontro. A cidade toda fica tomada com os eventos, você fica alucinada, porque você sempre sente perdendo, porque você têm cinco atividades ao mesmo tempo, você pode ver na internet o que é isso. E muitas apresentações 3D, inclusive tem uma feira dos produtores de ferramentas e material para cerâmica e você vê já máquinas de prototipagem a um preço, cinco mil dólares você já compra uma. Então a primeira coisa que eu mostrei para os alunos foi esse processo. Então como é que está hoje essa prototipagem, ou seja você vê obras feitas com esse processo, onde eles procuram criar peças extremamente complexas para mostrar que é por um processo 3D, né? Agora o mais incrível de tudo é que, como que é, a maquininha é programada, a impressora é programada, e ela faz o movimento do programa, e no movimento do programa, ela solta o quê, argila, por um processo de rolinhos, que é um processo básico de construção em cerâmica. Então é a máquina imitando o processo do homem, não é nenhuma outra mágica, só que programada para fazer um determinado desenho. Então eu mostrando isso a eles é uma coisa inacreditável, porque, não adianta você também ter conhecimentos de programas de computador se você não tem uma gramática visual, você tem que ter uma gramática. Puxa que fantástico se pudesse comprar uma máquina para o departamento, a FAU tem uma, mas não para cerâmica,

acho. [...] É uma pequena máquina, e que faz...

Agora, nesse encontro da NCECA, nos Estados Unidos eu vi umas exposições que alguns artistas conceituados já estavam propondo trabalhos de impressão 3D com cerâmica, coisas muito intrincadas, mas, por exemplo, eu vi, já, umas apresentações, provavelmente foram feitas há dois anos atrás, um ano atrás, mas eu já vi também umas apresentações onde o artista que estava falando, estava expondo, já peças mais limpas, já extraindo uma linguagem própria, talvez, desse processo 3D. Então, as coisas se mesclam, agora você não pode, por exemplo, só ter a máquina 3D e não saber quais são as possibilidades do material. É a mesma coisa que, de repente, você fazer uma impressão em silk, eu vi há anos atrás, umas gravuras feitas em silkscreen, do Volpi, mas ele não conhecia o processo, então são representações, são pinturas, mas em silk, ou seja, para comercializar mais, e quem tem a sensibilidade, conhece as técnicas, os processos todos e é criativo, percebe que não foi ele, que ele não criou para esse tipo de impressão. A mesma coisa na cerâmica, você precisa pegar a massa, produzir com as mãos, ter um projeto, encontrar o acaso. E esse acaso te dá outras possibilidades, esse é o processo criativo. Não é sempre você imaginar algo e ir em direção a ele só, mas é você ter um projeto, ir em direção a ele, acontecerem os acasos e você encontrar outras possibilidades, outros insights e repetir esse processo, porque a repetição, ela não é repetição quando ela transcende, e o aprendizado, não se dá de uma maneira tão rápida como nós queremos que se dê.

Semana passada eu estive em Gonçalves e o pessoal lá, pessoal do lugar mesmo, tem um tempo que a gente não tem. Então nós fomos ao restaurante e umas pessoas começaram a reclamar que a comida não vinha, que nem os pratos tinham colocado na mesa, e já entraram na cozinha para ajudar, o tempo é outro, sabe? “Vamos agilizar”, calma, né!

Mas quando você tem esses recursos, esse conhecimento, aí sim que o trabalho pode ser ampliado, como uma possibilidade criativa, e criar novos canais e outras amplitudes assim. Parece que é isso.

6. Sob seu ponto de vista como a prática pode levar à construção de um conhecimento reflexivo?

Isso é tão importante! Porque você vê que quando..., você vê a diferença entre alguém que escreve achando e alguém que escreve vivenciando, essa é a grande diferença, é o conteúdo, é a veracidade daquilo que se escreve. Quem escreve achando as vezes não tem o conteúdo, porque ele acha que é feito assim, ele acha que foi assim, ou seja é claro que ele pode elucubrar a respeito disso, mas quando ele tem o conhecimento, então essa escrita é muito mais verdadeira, e ela é verdadeira.

Recentemente eu li dois livros, os últimos dois que eu li. Um é “Me tirem daqui”, é um rapaz que gosta de viajar para lugares exóticos, e foi para Birmânia, e da Birmânia foi para a Tailândia. Só que na Birmânia eles não carimbaram o passaporte de saída dele e ele entrou na Tailândia sem esse carimbo, então ele entrou, ou não carimbaram na entrada da Tailândia, na entrada. Então ele entrou como não tendo autorização, e foi preso, então ele relata os dias que ele ficou preso lá, ele escreve os dias que ele ficou preso lá, então é “Me tirem daqui”.

Aí eu li um que chama “Onde estão as flores”, muito conteúdo, só que eu percebo que quem escreveu deve ter sido um ghost writer. O livro tem muito conteúdo, mas a maneira de escrever é uma maneira sem alma, ou seja, gostei dos dois, mas aquele primeiro “Me terem daqui” foi um relato dele importantíssimo para mostrar ao mundo o quê aconteceu a ele e como as pessoas, a sociedade, inclusive a embaixada brasileira num país estrangeiro atua, como ela se comporta. E a outra, que relata toda uma vida, fantástico, com informações de uma pré-guerra, pré Segunda Guerra, os imigrantes que vieram aqui para Belém e depois para Manaus, como é que eles se desenvolveram, todo o crescimento dele, mas dá essas diferenças, então é isso que eu vejo, que escrever achando e escrever vivenciando é a grande diferença.