

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

LUZITA ERICHSEN MARTINS NETO

ALFABETIZAÇÃO VISUAL E CIENTÍFICA: APROXIMAÇÃO A
PARTIR DA LEITURA DE IMAGENS DE TEMAS DA
ASTRONOMIA

DISSERTAÇÃO

PONTAGROSSA

2016

LUZITA ERICHSEN MARTINS NETO

**ALFABETIZAÇÃO VISUAL E CIENTÍFICA: APROXIMAÇÕES A
PARTIR DA LEITURA DE IMAGENS DE TEMAS DE
ASTRONOMIA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino.

Orientadora: Josie Agatha Parrilha da Silva

PONTAGROSSA

2016

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.31 /16

M386 Martins Neto, Luzita Erichsen

Alfabetização visual e científica: aproximação a partir da leitura de imagens
de temas da astronomia. / Luzita Erichsen Martins Neto. -- 2016.
112 f : il. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Josie Agatha Parrilha da Silva

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Pós-Graduação
em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do
Paraná. Ponta Grossa, 2016.

1. Interpretação de imagens. 2. Alfabetização visual. 3. Ciência - Estudo e
ensino. 4. Arte e ciência. 5. Astronomia. I. Josie Agatha Parrilha da Silva. II.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título de Dissertação Nº 111/2016

ALFABETIZAÇÃO VISUAL E CIENTÍFICA: APROXIMAÇÕES A PARTIR DA LEITURA DE IMAGENS DE TEMAS DE ASTRONOMIA

por

Luzita Erichsen Martins Neto

Esta dissertação foi apresentada às 10 horas do dia 04 de novembro de 2016, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, linha de pesquisa em Fundamentos e metodologias para o ensino de ciências e matemática. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz da Silva
(UEPG)

Prof^a. Dr^a. Josie Agatha Parrilha da Silva
(UTFPR) - Orientadora

Prof. Dr. Marcos Cesar Danhoni Neves
(UTFPR)

**Prof^a. Dr^a Eloiza Aparecida Silva Avila de
Matos (UTFPR)**
Coordenadora do PPGECT

- A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE ARQUIVADA NA SECRETARIA
DO CURSO -

RESUMO

MARTINS, NETO Luzita Erichsen. Alfabetização visual e científica: aproximações a partir de temas da Astronomia. 2016. 110 páginas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2015.

A formação de alunos com competência para o enfrentamento aos avanços acelerados no contexto tecnológico e científico é uma condição exigida pela sociedade atual. Mas, como atender as atuais necessidades do país, se ainda nos deparamos com um conhecimento fragmentado em disciplinas, sem fazer relação com a realidade do aluno? Como conseguir potencializar competências transversais se por outro lado ainda nos defrontamos com dificuldades no ensino de Ciências no cenário brasileiro? O presente estudo objetivou sugerir uma proposta de alfabetização visual e científica, que propiciasse a leitura, e a análise de representações astronômicas em espaços interdisciplinares, que favorecessem as áreas de Artes Visuais e Física. A pesquisa se justifica porque apresenta uma proposta de tornar exequível um ensino, que não apenas propicie conhecimentos prontos, mas que priorize uma alfabetização científica e visual, que permita fazer conexões entre diferentes áreas do conhecimento, e que operadas juntas possam dar conta de esclarecer as relações existentes entre Ciência, Arte, tecnologia, e sociedade. Para responder estas indagações partiu-se da hipótese que o entendimento da leitura de imagem aplicada no cotidiano dos alunos propiciaria competência para resolver problemas do cotidiano. A leitura e a análise de representações astronômicas em espaços interdisciplinares oferecem uma inovação na maneira de interpretar, ou uma nova linguagem que possa ir além do conhecimento empírico. Na atualidade se faz premente novas práticas pedagógicas, que ampliem o conhecimento, e habilitem os nossos alunos para o enfrentamento das novas tecnologias, para a compreensão da Ciência, para que possam corresponder aos novos desafios da contemporaneidade.

Palavras-chave: Leitura de imagem. Alfabetização científica e visual. Arte e Ciência. Ensino de Ciência.

ABSTRACT

MARTINS NETO, Luzita Erichsen. Visual and scientific literacy: approaches from astronomy topics. 2016. 110 pages. Dissertation (Master of Science and Technology Education) - Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2015.

The training of students with competence to cope with accelerated advances in the technological and scientific context is a condition demanded by today's society. But, how to meet the current needs of the country, if we still come across a fragmented knowledge in disciplines, without relation to the reality of the student? How can we maximize transversal competences if, on the other hand, we still face difficulties in teaching science in the Brazilian scenario? The present study aimed to suggest a proposal of visual and scientific literacy that would allow the reading and analysis of astronomical representations in interdisciplinary spaces favoring the Visual Arts and Physics areas. The research is justified because it presents a proposal to make feasible a teaching that not only provides ready knowledge, but which prioritizes a scientific and visual literacy, that allows to make connections between different areas of knowledge, and that operated together can account for clarifying The existing relations between Science, Art, technology, and society. In order to answer these questions, it was hypothesized that the understanding of the reading of the image applied in the daily life of the students would give competence to solve daily problems. Reading and analyzing astronomical representations in interdisciplinary spaces offers an innovation in the way of interpreting, or a new language that can go beyond common sense. Nowadays, new pedagogical practices are intensified, which broaden the knowledge, and enable our students to face the new technologies, to understand science, so that they can respond to the new challenges of the contemporary world.

Keywords: Image Reading. Scientific and visual literacy. Art and Science. Science Teaching

Agradecimentos

A vida é um longo caminho a percorrer, uma vereda que nos deixa apreensivos diante do desconhecido.

Mas, é no mistério que reside o encanto, nos momentos inimagináveis que estão por vir, nas surpresas que ela nos reserva. No andar deste meu processo de aprendizagem muitas pessoas foram cruzando meu caminho, aparecendo inopinadamente, e algumas vezes mudando o rumo de minha caminhada. Uma dessas pessoas foi a minha orientadora Josie Agatha, que desde 2009 vem me surpreendendo, e me apresentando a grandes desafios. Aqui estou querida amiga, lhe expondo mais uma missão cumprida, muito obrigada.

Quero agradecer a minha querida mãe, que nos momentos em que pensei renunciar, perdida em minhas atribulações, advertia: quem chegou até aqui, não pode parar, vá em frente. Obrigada mãezinha...

Ao meu marido Alauri, meu companheiro e grande amigo agradeço a paciência, pela minha ausência ao seu lado nas longas madrugadas em que permaneci escrevendo.

Aos meus filhos, deixo o exemplo de persistência, de responsabilidade, e apreço pelo conhecimento.

Enfim, agradeço a todos que de alguma maneira me encorajaram, e auxiliaram nesta empreitada.

E, meu especial agradecimento ao ‘Ser Maior que Rege o Universo’! Este Universo envolto em mistério, que ora nos fascina, e em outro momento nos intimida denunciando a nossa pequenez perante a sua magnitude.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 01: <i>A Curiosidade humana</i> | 32 |
| Figura 02: <i>O pôr do Sol em Ponta Grossa</i> | 33 |
| Figura 03: <i>Mapa estelar mais antigo da China</i> | 34 |
| Figura 04: <i>Civilização Maia</i> | 35 |
| Figura 05: <i>Fenômenos Astronômicos do Egito</i> | 36 |
| Figura 06: <i>O mundo Primordial para os Gregos</i> | 38 |
| Figura 07: <i>Atlas segurando o Universo</i> | 39 |
| Figura 08: <i>O espírito do mundo e a roda</i> | 40 |
| Figura 09: <i>Sistema Heliocêntrico</i> | 41 |
| Figura 10: <i>A Lua de Galileu</i> | 42 |
| Figura 11: <i>Geografia Indígena: calendário</i> | 43 |
| Figura 12: Produção da obra da Aluna A. E. R..... | 78 |
| Figura 13: Produção da obra do Aluno E.T.J..... | 78 |
| Figura 14: Produção da obra do Aluno G.C.F..... | 78 |
| Figura 15: Produção da obra da Aluna G.L..... | 78 |
| Figura 16: Obra da Aluna G.L <i>Positivo e Negativo</i> | 79 |
| Figura 17: Obra do Aluno G.C. F <i>Magnetismo</i> | 79 |
| Figura 18: Obra da Aluna A. E. R <i>Mistério</i> | 80 |
| Figura 19: Obra do Aluno E.T. J <i>Força do Universo</i> | 80 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 01A: Apresentação da 1ª oficina..... | 52 |
| Quadro 01B: Texto do encontro 1: <i>Conquistas Culturais</i> | 52 |
| Quadro 02A: Apresentação da 2ª oficina..... | 53 |
| Quadro 02B: Texto do encontro 2: <i>Um Novo Olhar para a Ciência</i> | 54 |
| Quadro 03A: Apresentação da 3ª oficina..... | 55 |
| Quadro 03B: Texto do encontro 3: <i>Questionamentos</i> | 56 |
| Quadro 03C: Texto do encontro 3: <i>O Céu do Novo Mundo</i> | 56 |
| Quadro 04A: Apresentação da 4ª oficina..... | 57 |
| Quadro 04B: Texto do encontro 4: <i>O pensamento Grego</i> | 58 |
| Quadro 05A: Apresentação da 5ª oficina..... | 59 |
| Quadro 05B: Texto do encontro 5: <i>Heliocentrismo</i> | 60 |
| Quadro 06A: Apresentação da 6ª oficina..... | 61 |
| Quadro 06B: Texto do encontro 6: <i>A Escrita Chinesa</i> | 62 |
| Quadro 07A: Apresentação da 7ª oficina..... | 63 |
| Quadro 07B: Texto do encontro 7: <i>Astronomia Indígena</i> | 64 |
| Quadro 08A: Apresentação da 8ª oficina..... | 65 |
| Quadro 09A: Apresentação da 9ª oficina..... | 66 |
| Quadro 09B: Texto do encontro 9: <i>A astronomia no Egito</i> | 67 |
| Quadro 10A: Apresentação 10ª oficina..... | 68 |
| Quadro 10B: Texto do encontro 10: <i>Apelos estéticos</i> | 69 |

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2 ARTES VISUAIS E ASTRONOMIA COMO UMA PROPOSTA ININTERDISCIPLINAR..... | 17 |
| 2.1 A RELEVÂNCIA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E VISUAL..... | 17 |
| 2.2 A LEITURA DE IMAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS E O ENSINO DE ARTES VISUAIS..... | 20 |
| 2.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E VISUAL..... | 23 |
| 2.4 ASTRONOMIA: UM CONTEÚDO INTERDISCIPLINAR..... | 27 |
| 2.5 A REPRESENTAÇÃO DO CÉU AO LONGO DA HISTÓRIA HUMANA: UMA SÍNTESE..... | 32 |
| | |
| 3 ARTE E CIÊNCIA NUMA APROXIMAÇÃO INTERDISCIPLINAR POR INTERMÉDIO DA IMAGÉTICA ASTRONÔMICA..... | 45 |
| 3.1 PROCESSO DE CRIAÇÃO DA PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO VISUAL A PARTIR DO TEMA ASTRONOMIA..... | 45 |
| 3.2 PROJETO TEÓRICO-PRÁTICO..... | 46 |
| 3.2.1 Público Alvo..... | 46 |
| 3.2.2 Carga Horária..... | 46 |
| 3.2.3 Objetivos..... | 46 |
| 3.2.4. Conteúdos..... | 47 |
| 3.2.5 Metodologia para a análise das imagens: O Método de Panofsky..... | 48 |
| 3.3 METODOLOGIA ADOTADA PARA A APROXIMAÇÃO INTERDISCIPLINAR | 50 |
| 3.3.1 Oficina 1 A curiosidade humana..... | 52 |
| 3.3.2 Oficina 2 O espírito do mundo e a roda..... | 53 |
| 3.3.3 Oficina 3 A Civilização Maia..... | 55 |
| 3.3.4 Oficina 4 O mundo primordial para os gregos..... | 57 |
| 3.3.5 Oficina 5 O Renascimento Científico..... | 58 |
| 3.3.6 Oficina 6 Astronomia na China..... | 61 |
| 3.3.7 Oficina 7 Calendário Indígena..... | 63 |
| 3.3.8 Oficina 8 Atlas segurando o Universo..... | 65 |
| 3.3.9 Oficina 9 Fenômenos astronômicos do Egito Antigo..... | 66 |
| 3.3.10 Oficina 10 Percepção do Universo..... | 68 |
| | |
| 4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ARTE E CIÊNCIA NUMA INTERDISCIPLINAR POR INTERMÉDIO DA IMAGÉTICA ASTRONÔMICA | 71 |
| 4.1 ABORDAGEM DA METODOLOGIA QUALITATIVA..... | 71 |
| 4.1.2 Instrumentos de Coleta de dados..... | 72 |
| 4.1.3 As oficinas de leitura de imagem astronômicas..... | 72 |
| 4.1.4 Metodologia de Análise de Imagem: Método de Panofsky..... | 73 |
| 4.1.5 Trajetória da análise..... | 74 |
| | |
| 5 RESULTADOS E ANÁLISES DOS ALUNOS E DA PESQUISADORA..... | 75 |
| 5.1 ANÁLISE DAS IMAGENS FEITAS PELOS ALUNOS SEGUINDO O MÉTODO DE LEITURA DE IMAGENS DE PANOFSKY..... | 75 |

| | | |
|-------|---|------------|
| 5.1.2 | Produção e imagens das obras dos alunos..... | 78 |
| 5.1.3 | Concepção dos alunos sobre Alfabetização Científica e Visual..... | 81 |
| 5.2 | ANÁLISE DA PESQUISADORA..... | 86 |
| 5.2.1 | Análise das descrições dos alunos sobre as imagens a partir da metodologia panofskyana..... | 87 |
| 5.2.2 | Análise das poéticas das imagens produzidas pelos alunos..... | 88 |
| 5.2.3 | Análise da pesquisadora sobre a concepção dos alunos sobre alfabetização científica e visual..... | 89 |
| 5.3 | Considerações sobre as análises..... | 90 |
| | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 91 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 93 |
| | ANEXOS..... | 98 |
| | ANEXO A..... | 98 |
| | ANEXO B..... | 99 |
| | APÊNDICES..... | 100 |
| | APÊNDICE A..... | 100 |
| | APÊNDICE B..... | 102 |

1 INTRODUÇÃO

A formação de alunos com competência para o enfrentamento aos avanços acelerados no contexto tecnológico e científico é uma condição exigida pela sociedade atual. De acordo com Demo (2010) o século XXI exige novas habilidades das pessoas e sociedades, em especial novas alfabetizações que extrapolam as tradicionais. As novas alfabetizações não anulam as tradicionais, mas vão além desta.

Para Morin (2000, p.37), “a educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral”. A educação do futuro deve ao mesmo tempo utilizar os conhecimentos existentes, superar as contradições decorrentes dos conhecimentos disciplinares dispersos e desunidos.

Mas, como atender as atuais necessidades do país, se ainda nos deparamos com um conhecimento fragmentado em disciplinas, sem fazer relação com a realidade do aluno? Como conseguir potencializar competências transversais se por outro lado ainda nos defrontamos com dificuldades no ensino de Ciências no cenário brasileiro?

Algumas das especulações sobre os fatores que determinam o baixo rendimento dos alunos nesta disciplina são: nível sociocultural das famílias, pouca relevância ao ensino de Ciências, metodologias de ensino ultrapassadas, falta de recursos, e um currículo distante dos interesses e realidade dos alunos.

O impresso¹ da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) (2005, p. 4), sobre o ensino de Ciências no Brasil intitulado, *Ensino de Ciências: o futuro em risco*, que assinalava como prioridade uma política de desenvolvimento da educação científica, que promovesse a inclusão social e a melhoria da qualidade da educação, de modo a contribuir para que jovens e crianças desenvolvam as competências, habilidades, atitudes e valores que lhes permitam aprender e continuar aprendendo, compreender, questionar, interagir, tomar decisões e transformar o mundo em que vivem.

O futuro em risco por si só expressa à preocupação da UNESCO. O mesmo documento alerta que ao se continuar aceitando que grande parte da população não receba formação científica e tecnológica de qualidade acabará por se agravar a desigualdade no país e que isto significará um atraso no mundo hoje multinacionalizado. Aconselha investir para constituir uma população para que ela possa receber de volta cidadania e produtividade,

¹ Impresso das edições UNESCO. Maio de 2005.

melhorando assim, as condições de vida de todo o povo. Afirmando que *o custo de não fazer é ficar para trás* (UNESCO, 2005, p4).

A expressão *o custo de não fazer é ficar para trás*, (intensificado no impresso), pode ser aplicado na gravidade da situação do ensino de Ciências no Brasil, **poderia ser entendido como um alerta para a necessidade de um novo posicionamento, que ofereça uma inovação na maneira de interpretar, ou uma nova linguagem que possa ir além do senso comum**². E porque não fazer esta experimentação pelo viés da leitura de imagem, ou seja, alfabetização visual. Por meio de pesquisa, foi encontrado um trabalho que apontava uma perspectiva semelhante, que foi realizado pelo Instituto Osvaldo Cruz, IOC– Fiocruz (Rio de

Janeiro) em 2011 intitulado: *Ensino de Ciências no Brasil: Problemas e Desafios*, descritos por Araújo Jorge (2011), a partir de um comunicado que saiu no Jornal da Ciência, em 2003, com uma chamada na matéria que advertia sobre esta situação difícil: *Os 20 maiores problemas a enfrentar para melhorar o ensino de Ciências no Brasil*. A partir daí, segundo Araújo Jorge (2011) “foram levantadas questões que envolviam desde a problemática na sala de aula, na formação dos professores, questões estruturais, até o fato de haver muita pesquisa sobre o ensino de Ciências, mas com pouco impacto no ensino de Ciências”. Araújo Jorge (2011) vem ao longo do tempo desenvolvendo pesquisas com temas que envolvem Arte e Ciência, evidenciando os paralelos existentes entre estas duas linhas de pensamento. E, compactuando com esta postura, é que este trabalho vem apresentar uma sugestão: que a alfabetização visual (leitura de imagem) abra as fronteiras para o ensino de Ciências.

As Ciências da Natureza que abrangem a Física, a Química, e a Biologia, trazem em si características especiais, fundamentalmente por apresentarem conteúdos que intrinsecamente envolvem cultura, filosofia, vida em sociedade, tecnologia, e tantos outros de igual relevância. No entanto, mesmo concentrando temas tão significativos, a situação persiste e percebe-se que há uma dissonância entre a teoria e a prática, isto é, uma falta de percepção, de habilidade para julgamento, ou criticidade, e dificuldade de estabelecer relações causais, por parte dos alunos. Há de certa forma, uma separação da cultura, ou conhecimento da vida prática.

Nesta perspectiva, esta pesquisa justifica-se porque apresenta uma proposta de tornar exequível um ensino que prioriza uma alfabetização científica e visual que operadas em conjunto, permite fazer conexões entre diferentes áreas do conhecimento, e assim dar conta

² Grifos nossos.

de tornar compreensíveis as relações existentes entre Ciência, Arte, Tecnologia e Sociedade. Por ter se tratado de uma proposta que fez uso de temas transversais, optou-se por fazer um recorte na Física, utilizando conteúdos de Astronomia, e nas Artes Visuais, o conteúdo de Leitura de Imagem. A pertinência esteve em compreender como se realiza a aplicação dos conteúdos da Física e os conteúdos de Artes Visuais por meio da leitura de imagem trabalhados de forma interdisciplinar.

A interdisciplinaridade é entendida por Fazenda (1979, p. 8 e 9) como “uma relação de reciprocidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida frente ao problema de conhecimento, é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano” A interação entre diferentes conhecimentos torna possível à escola se transformar em um espaço interdisciplinar de aprendizagem, indo além da limitação fragmentada das disciplinas. Este trabalho partiu da hipótese, que o entendimento da leitura de imagem aplicada no cotidiano dos alunos nos levaria a um convívio mais equilibrado, com competência para resolver problemas concretos, pois o século XXI está a exigir cada vez mais pessoas alfabetizadas tanto cientificamente, como visualmente, que estejam habilitadas para enfrentar os desafios do domínio das novas tecnologias, e para uma compreensão maior do que representa a Ciência para o crescimento econômico, e social do país. Diante desta necessidade pretendeu-se como objetivo geral deste estudo a ‘elaboração de uma proposta de alfabetização visual e científica, que propiciasse a leitura, e a análise de representações astronômicas trabalhados de forma interdisciplinar. A escolha por imagens astronômicas (em cujas representações aparecem figuras como sol, lua, estrela, organismos do reino vegetal, e animal, que manifestavam a necessidade dos povos antigos de uma orientação, e organização para suprir as suas necessidades), foi para dar sustentação ao recorte efetuado na Física (Astronomia) onde estas representações irão evidenciar o delineamento da evolução do conhecimento astronômico no passado.

Para que fosse possível alcançar o objetivo geral definiram-se alguns objetivos específicos como: - Desenvolver oficinas que possibilitassem aos alunos entender o que é ser alfabetizado visualmente e cientificamente. - Identificar os significados artísticos e científicos expressos em uma imagem por meio do Método de Leitura de Imagem. - Avaliar os elementos existentes na leitura de imagens das representações astronômicas em diferentes culturas. - Elaborar um material didático com a finalidade de apoio no processo ensino-aprendizagem. As questões expostas nesse trabalho afloraram das subjetividades das interpretações de imagens feitas por alunos de graduação de Licenciatura em Física e de Licenciatura em Artes Visuais, pibidianos dos grupos Artes Visuais e Interdisciplinar da

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Por ter se tratado de um estudo baseado nos fenômenos internos dos sujeitos, sensação (tocar, sentir, texturas, cores, quente, frio) e percepção (síntese das sensações) a pesquisa caminhou pela ótica da fenomenologia onde os alunos através de uma reflexão sobre as imagens apreenderam-na para além de sua aparência imediata. Para Husserl (1986, p. 70) “a fenomenologia evidencia o mundo da vida cotidiana, ou seja, a totalidade do mundo vivido onde há um sujeito que a vivencia”.

Para a análise dos dados optou-se pela análise do discurso pautada em autores, como Bogdan e Biklen (1994), pois a fonte direta dos dados foi o ambiente natural. A pesquisa configurou-se como qualitativa, porque tentou compreender e interpretar a relação entre o mundo objetivo e subjetivo dos sujeitos, suas particularidades, e tais pormenores, não podem ser traduzidos em números quantificáveis. Este estudo apresentou características especiais por ter sido uma atividade que envolveu Ciência e Arte, portanto houve a necessidade de respeitar especificidades. Ao ocupar-se das subjetividades dos alunos levou-se em conta a sua intangibilidade, que dificilmente poderia ser mensurada.

Foram elaboradas oficinas teórico – práticas com temas interdisciplinares (Física e Artes Visuais) que propiciaram reflexões sobre Arte e Ciência, e que objetivaram promover uma alternância no pensamento e comportamento frente aos novos conhecimentos. Enquanto procedimento, do ponto de vista de seus objetivos, o trabalho foi iniciado por uma pesquisa bibliográfica, apontando autores que trataram sobre o tema, e nortearam a investigação, e também descritiva porque fez uso da observação.

As atividades pedagógicas das oficinas sobre Alfabetização Científica e Visual por meio de leituras de imagens na Astronomia propiciaram a elaboração de um material didático, com a finalidade de apoio no processo ensino – aprendizagem. O material didático dispõe de quadros com textos teóricos, e imagens para incentivar o aluno a pesquisar, e interagir com colegas e professor. A sua organização, o seu desenvolvimento, e a dinâmica de todo o processo de ensino/aprendizagem, poderão servir de subsídio para professores das áreas de Ciências e de Arte possibilitando adequações às necessidades de cada turma respeitando o nível de compreensão dos alunos.

Para a leitura de imagens foi utilizado o método *iconológico ou histórico-social* de Erwin Panofsky (2007) que possibilita a análise de uma obra a partir do seu tempo e espaço. A proposta foi organizada em dez momentos, e cada momento correspondeu a uma oficina. As imagens utilizadas para as leituras tiveram como base de seleção, a conexão entre o

contexto histórico, social, cultural, científico, cronológico, e temático, que fornecessem argumentos para uma Alfabetização Científica e Visual por meio de leituras de imagens com o tema sobre Astronomia. A dissertação está organizada em quatro capítulos, além dos anexos e apêndices, e as referências bibliográficas que foram consultadas. Esta divisão tem a finalidade de tornar mais clara e objetiva o encadeamento das ideias sustentadas nesta investigação, assim sendo, a Introdução apresenta questões que nortearam as ações da pesquisa, pontuando algumas reflexões. O segundo capítulo intitulado *A Astronomia como uma proposta interdisciplinar*, apresenta a fundamentação teórica, e levanta questões sobre a relevância da alfabetização, sobre o ensino de Ciências (Astronomia), e o ensino das Artes Visuais (Leitura de Imagem). Foi utilizado conteúdo de Astronomia como fio condutor deste processo de ensino – aprendizagem. E, o conteúdo Leitura de Imagem explanou sobre a produção de sentidos por meio de imagens, onde as nossas inquietações estão intimamente ligadas as nossas representações de mundo desde os primórdios. O terceiro capítulo intitulado *Arte e Ciência numa aproximação interdisciplinar por intermédio da imagética astronômica* expõe a proposta teórico-prática do projeto de Extensão, com a subsequente aplicação das oficinas. O capítulo quatro intitulado *Análises: Dos alunos e da pesquisadora*, apresentará o percurso da metodologia utilizada para a análise seguindo as cinco características de Bogdan e Biklen (1994): 1- a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente na recolha desses mesmos dados; 2- os dados recolhidos são essencialmente de carácter descritivo; 3- interesse pelo processo em si do que propriamente pelos resultados; 4- a análise dos dados feita de forma indutiva; e o 5- interesse, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências, as oficinas de leitura de imagem, o método de Panofsky, as atividades dos alunos, e demais análises.

Nas considerações finais são retomadas as questões que motivaram este estudo, enfatizando a escola como um campo amplo para vivenciar e introduzir novas práticas metodológicas, que ampliem o conhecimento do aluno. Assim como, se evidencia a importância da alfabetização científica e visual. Estas duas formas de alfabetização expõem a possibilidade de habilitação para a compreensão básica da Ciência, ampliação da capacidade de interpretação por meio da análise de imagens, propiciando competência para enfrentar os novos desafios que demandam a nossa sociedade.

2 ARTES VISUAIS E ASTRONOMIA COMO UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR

Neste capítulo levantam-se questões sobre a relevância da educação para o desenvolvimento social do aluno, assim como salienta que a alfabetização científica e visual disponibilizará recursos para que ele consiga fazer conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Posteriormente será discutindo sobre o Ensino de Ciências e de Artes Visuais.

2.1 A RELEVÂNCIA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E VISUAL

A educação é essencial para o desenvolvimento social do aluno, e pode ser um caminho para alcançar a autonomia, a capacidade para discernir as consequências de suas ações, e as da sociedade, uma circunstância necessária para formar e exercer a sua cidadania. Pode ser considerado um meio para efetivar a democracia, pois parte-se do princípio que a democracia protege os direitos fundamentais do homem para que se construa uma sociedade livre, justa e solidária, como está registrado na *Constituição de 1988*, no capítulo II, Art. 6º. Para que seja possível abranger a necessidade da alfabetização científica e visual na vida do aluno, e fazer frente aos inúmeros tipos de analfabetismo (funcional, visual, científico, tecnológico) no país, é imprescindível reavaliar o cenário da educação brasileira. Na Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) reunida em 1998 em Jomtien, foi registrado no Artigo 1 que:

A educação é um direito humano fundamental, e é essencial para o exercício de todos os direitos. E, que uma pessoa funcionalmente analfabeta é aquela que não pode participar de todas as atividades nas quais a alfabetização é requerida para uma atuação eficaz em seu grupo e comunidade, e também incapaz de desempenhar tarefas em que a escrita, a leitura e o cálculo sejam exigidos para seu próprio desenvolvimento e o de sua comunidade (UNESCO, 1998, p.2).

Neste sentido, a falta de acesso à educação torna as pessoas incapazes de interferir na sua realidade, de se posicionarem como sujeitos atuantes, e de exercerem seus direitos de cidadania. E, no *Relatório de Monitoramento Global de Educação para Todos* de 2015 enfatiza-se:

Existem ainda cerca de 781 milhões de adultos analfabetos no mundo, que continuam sem aprender o que precisam para saber para dirigir suas vidas com saúde e dignidade. A taxa de analfabetismo diminuiu ligeiramente, de 18%, em 2000, para estimados 14%, em 2015, o que implica que a meta proposta em Dakar de reduzir o analfabetismo pela metade não foi alcançada. (UNESCO, 2015, p 7).

O analfabetismo ainda continua a assombrar, e há muito que fazer para mudar esta condição. Freire (1967, p.7) em seu discurso ressaltava que o analfabetismo, “é uma violência que castra o corpo falante de homens e mulheres proibindo-os de ler e escrever, com o que, limitam sua capacidade de ler o mundo, escrever sua leitura sobre ele, e ao fazê-la, repensar a própria leitura.” A interpretação resultante do aprendizado da leitura de mundo auxiliará o aluno na compreensão e constituição do mundo, ou seja, compor e organizar o seu universo social.

É mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio dessas técnicas, em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende. É comunicar-se graficamente. É uma incorporação. Implica não uma memorização visual e mecânica de sentenças, de palavras, de sílabas, desgarradas de um universo existencial, coisas mortas ou semimortas, mas numa atitude de criação e recriação. Implica numa auto formação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. (FREIRE, 1967, p.117).

A leitura pelo olhar do autor pode ser concebida como um ato de humanização, pois o seu aprendizado criará condições para novos modos de vida, e de interação no meio em que vive. Para que o aluno possa interferir, e transformar para melhor o mundo em que vive, há a premência de alfabetizá-lo científica e visualmente, conseqüentemente estaremos disponibilizando recursos para que ele consiga fazer conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Além de que, o auxiliará a apreender as informações, conceitos, fórmulas, fatos, assimilar tecnologias, interpretar notícias de jornais, ler as imagens que invadem o seu cotidiano, e particularmente, distinguir como todas estas circunstâncias interferem ou não em sua vida. Dessa maneira, é essencial aprender a interpretar, seja um texto ou uma imagem, para que o mesmo possa argumentar, explicar, elucidar, analisar, criticar, apreciar, questionar, e compreender os problemas que o circundam.

De acordo com Demo (2010, p.71), “é fundamental acompanhar o desenvolvimento da qualidade textual, visível, por exemplo, na qualidade crescente da argumentação. Com o tempo, o aluno aprende que só pode comentar a respeito daquilo de que tem base. Opinião não vale. Vale argumento”. Portanto, é importante aprender a relacionar fatos, refletir, deduzir, ter um conhecimento prévio para embasar uma argumentação. Para superar a dificuldade de interpretação dos alunos em estabelecer conexões entre diferentes conceitos, de sistematizar, ordenar, assimilar de forma coerente um texto é necessário que se compreenda como se dá esse processo. Para que se alcance uma interpretação fundamentada, é essencial que o aluno desenvolva algumas competências como, capacidade de observação, de síntese, raciocínio, para que consiga comentar, julgar, deduzir e concluir.

Este é um, dos inúmeros desafios para a educação, especialmente num momento onde o domínio e entendimento da tecnologia, e a compreensão dos eventos da Ciência são pontos chaves para impulsionar o desenvolvimento do país.

No contexto atual, não se pode desprezar a importância da alfabetização científica e visual do aluno, a qual implicará no fortalecimento dos saberes, e o tornará apto para compartilhar dos avanços tecnológicos, e compreender os fenômenos que o cerca. Torna-se evidente, que para participar de decisões importantes para a sociedade, uma formação científica básica desde o início da escolaridade é fundamental, equitativamente de uma alfabetização visual que o habilite a decifrar os códigos das imagens, facilitando a apreensão e julgamento das mensagens visuais. De acordo com Chassot (2010) a associação da linguagem icônica (imagens ou modelos) facilitará a leitura e compreensão do mundo do aluno, e desta forma o amparará em outras disciplinas, posto a dificuldade que possuem em associar os conteúdos a sua realidade, prejudicando desse modo, a sua formação social, cultural e científica.

A compreensão básica da Ciência, e da tecnologia estando distante das pessoas, acaba instaurando uma inabilidade para solucionar situações cotidianas e fazer uso das tecnologias que invadem o nosso corpo social. Do mesmo modo, ao não se tornar acessível à compreensão da Arte, da linguagem visual à grande massa, resultará em uma limitação do acesso a cultura. Logo, a democratização da Arte pode ser conseguida por meio da alfabetização visual e científica, pois a leitura de imagem de uma obra capacita o indivíduo a compreender e reconhecer os fatos históricos, sociais e científicos de uma época, implícitos naquela representação. E, o que é mais significativo é fazê-lo perceber como os conceitos vão mudando, se redefinindo, são abandonados ou renovados, e até reconsiderados em cada período.

Ao levarmos em consideração a desigualdade social e cultural existente, faz-se com que a simples escuta da palavra democracia nos remeta involuntariamente ao direito a educação, e a liberdade individual. E para fundamentar esta reflexão, é pertinente voltar ao pensamento de Paulo Freire (1921-1997) que sustentava que a educação levava a uma conscientização, e conseqüentemente à liberdade e autonomia. Prosseguindo nesse raciocínio é adequado indagarmos o quanto uma imagem pode expressar uma ideologia, uma identificação pessoal, uma socialização de sentidos, e com que força pode influenciar na vida do indivíduo, portanto, cabe a nós questioná-la.

A sociedade hoje produz uma abundância de símbolos, em diferentes linguagens, e nem sempre se consegue uma leitura perspicaz destas comunicações, com a compreensão da

construção de sentidos atribuídos a elas. Para conseguir fazer conexões entre todas estas referências exige-se esforço e desenvolvimento intelectual, o que pode ser alcançado com uma educação que integre conhecimentos também diversos. A escola exerce um papel preponderante neste aspecto, pois pode valer-se da interdisciplinaridade para esta interação, por exemplo, integrando conteúdos de Arte e Ciência. Santaella (1988, p.15) argumenta que toda ação de uma pessoa, possui um significado, que se altera de acordo com a cultura e período, “cuja interpretação de sentido fica registrada nas imagens, gravuras, desenhos, ou em obras de artes, como a representação de uma ideia da consciência de quem a produziu”. A imaginação, a criação, a percepção, a intuição, as imagens, modelos, estão presentes tanto na Ciência, quanto na Arte, principalmente quando as palavras não conseguem expressar certos fatos, e neste caso é preciso mais do que palavras para que algo constitua sentido.

2.2 A LEITURA DE IMAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS E O ENSINO DE ARTES VISUAIS

O Ensino de Ciências no Brasil vem ao longo do tempo enfrentando muitas dificuldades, o PISA (Programme for International Student Assessment / Programa Internacional para a Avaliação de Alunos) aponta fatores importantes que contribuem para os problemas apresentados pelos alunos no âmbito das Ciências, e ressalta o contexto familiar como o mais importante.

Um primeiro aspecto que, por sua relevância, deve ser destacado é o das complexas relações existentes entre os determinantes do meio familiar, notadamente o nível sócio educacional dos pais dos alunos e a diferenciação/ segmentação de oportunidades e de resultados educacionais. Muito se tem produzido nas quatro últimas décadas a respeito dos fatores determinantes do desempenho escolar, continuam, ainda hoje, inabaláveis as conclusões originais do Relatório Coleman, de meados da década de 60, sobre o enorme peso do entorno familiar sobre o decurso escolar dos filhos. O ambiente familiar incide, no mínimo, de três formas diferentes, mas mutuamente articuladas: no desempenho dos alunos, na concentração/segregação de grupos sociais em determinados tipos ou circuitos escolares e, por último, na oferta diferencial de oportunidades e possibilidades educacionais aos diversos segmentos sociais. (WASELFSZ, 2009, p.63).

E, de acordo com Waiselfisz (2009), outros fatores como contexto escolar, atraso escolar muitas vezes proporcionado por problemas familiares como, desajuste, pouca instrução dos pais e ausência de participação no ambiente escolar dos filhos. Assim como a má formação docente, a falta de investimento educacional, o uso de metodologias

ultrapassadas, currículo descontextualizado, falta de estrutura da escola, e incentivo ao ensino de Ciências também são significativos.

Uma das possibilidades para auxiliar o ensino de Ciências é a compreensão de imagens, e tal compreensão perpassa pela leitura/alfabetização de imagens na área. Para Chassot (2001, p. 248) “a necessidade de se fazer imagens deste mundo quase imaginário, é o recurso maior de quem usa a Ciência para entender a natureza, portanto, a compreensão da imagem, ou modelo, cumpre a função de facilitadora para a leitura de mundo”. Para o autor imaginar é fazer imagens, e destaca os modelos como ferramentas importantes de que dispomos para tentar compreender um mundo cujo acesso real é muito difícil. Em conformidade com o pensamento de Chassot (2001) na questão de utilizar a imagem ou modelo como recurso para entender a Ciência, faz com que a proposta de alfabetização científica e visual seja um meio para auxiliar no ensino de Ciências.

No âmbito da educação brasileira, Demo (2010, p. 51) “destaca que defrontamo-nos com um ensino instrucionista, onde o aluno recebe a informação em modelos pouco funcionais, como excesso de apostilas, onde o professor é um mero transmissor de um conhecimento que já vem pronto”. O conhecimento deve ser construído juntamente com o aluno de forma que possa aprender a abstrair, pesquisar, elaborar, questionar, interpretar, e principalmente, a produzir. No que diz respeito a problemas de interpretação, ler imagens, estabelecer analogias, fazer transposições, questionar, foi cogitada a ideia de utilizar a alfabetização visual, para auxiliar o aluno a interpretar o mundo em que vive. A alfabetização visual propicia interação com outras áreas, e ao explorar as suas interfaces, seus fenômenos diversos, abre-se caminho para uma aprendizagem mais efetiva. A leitura visual nos prepara para um olhar mais consciente e, para tanto, aprender a ler a imagem se torna fundamental, e também conhecer os conceitos deste meio, e suas utilidades, como a teoria da cor, utilização da luz, composição de uma imagem, uso de elementos formais, as imagens e a história, conceitos, e estilos. Todas estas informações permeiam a produção de imagens, sejam elas de obras de Arte, ou bens de consumo, propagandas. Santaella e Nöth (1998, p.15) esclarecem cabalmente o entendimento das imagens a partir de seus dois domínios:

O primeiro é o domínio das imagens como representações visuais: desenho, pintura, gravuras, fotografias e as imagens cinematográficas, televisivas, holo e infográficas pertencem a esse domínio. Imagens, nesse sentido, são objetos materiais, signos que representam o nosso ambiente visual. O segundo é o domínio imaterial das imagens na nossa mente. Neste domínio, imagens aparecem como visões, fantasias, imaginações, esquemas, modelos, ou, em geral, como representações mentais. Ambos os domínios da imagem não existem separados, pois estão inextricavelmente ligados já na sua gênese. Não há imagens como representações visuais que não

tenham surgido de imagens na mente daqueles que as produziram, do mesmo modo que não há imagens mentais que não tenham alguma origem no mundo concreto dos objetos visuais.

O domínio das imagens mentais (imaterial), aquilo que é concebido pela nossa mente como, por exemplo, visões, fantasias, modelos, e o domínio da representação visual (desenho, gravura, pintura, fotografia...), são enredados de tal forma que não podem ser dissociados ou separados mesmo sendo dessemelhantes. A forma como percebemos o que nos rodeia decorre destes dois domínios, da imagem mental e da imagem representativa, pois dotamos de sentido tudo o que sentimos e vemos (sensações e significados). Toda informação vem carregada de significado, seja por meio visual, ou verbal e nós a incorporamos, assim como, também a transformamos. Ao analisar a fala de Santaella (1988) que “não há imagens como representações visuais que não tenham surgido de imagens na mente daqueles que as produziram, do mesmo modo que não há imagens mentais que não tenham alguma origem no mundo concreto dos objetos visuais” pode-se afirmar que toda imagem traz consigo uma carga cultural e social de quem a produziu, assim como daquilo que ele viu, viveu e sentiu.

Os dois domínios da imagem, a representação mental, e a representação visual estão presentes no cotidiano do aluno. A imaginação, a singularidade, a capacidade de criar, e representar são para ele uma aptidão natural, mas pode se dissipar se esta predisposição se não for ensinado a ele uma maneira para selecionar e discernir aquilo que vê. Para tal, podemos fazer uso do diálogo entre a Arte e a Ciência, e que não estão restritas apenas ao contexto escolar, estão presentes também em museus de Arte, museus históricos, museus de Ciências, que são espaços que mantêm uma seleção da cultura material da produção humana. Ambientes que podem ser utilizados para uma alfabetização científica e visual, que propiciem ao aluno este discernimento.

Vale ressaltar a importância de Ana Mae Barbosa, (pois foi quem iniciou esta proposta em museu com leitura de obras de Arte), para a aprendizagem da Arte na escola.

Não mais se pretende desenvolver apenas uma vaga sensibilidade nos alunos por meio da Arte, mas também se aspira influir positivamente no desenvolvimento cultural dos estudantes pelo ensino/aprendizagem da Arte. Não podemos entender a cultura de um país, sem entender a sua Arte. A Arte como uma linguagem aguçadora dos sentidos transmite significados que não podem ser transmitidos por intermédio de nenhum outro tipo de linguagem, tais como a discursiva e a científica. Dentre as artes, as visuais, tendo a imagem como matéria-prima, tornam possível a visualização de quem somos, onde estamos e como sentimos (BARBOSA A. M., 2002, p.18).

A Arte expressa à cultura de um país, a sua história, o seu desenvolvimento, a sua aspiração de progresso, assim como os meios que foram utilizados para conseguir tal intento. A leitura de uma obra de Arte propicia ao aluno compreender este contexto.

O ensino de Artes Visuais no que diz respeito à leitura de imagens com os alunos, deverá sempre partir de uma problematização, instigando-os a reflexões, a indagações, e a partir daí reconhecer na imagem, os seus significados. Este ensino alarga os seus horizontes e possibilita novas competências e habilidades para ponderar sobre o contexto em que está inserido.

O princípio de leitura está mais próximo da ideia de interpretação cultural, e a ação contextualizadora está intrinsecamente relacionada ao ato de ler, ouvir, perceber e significar o mundo. A contextualização que pode ser histórica, social, psicológica, antropológica, geográfica, ecológica, biológica, etc. vai tecer a trama desse sistema interpretativo. Contextualizar é estabelecer relações. Neste sentido, a contextualização no processo ensino-aprendizagem é a porta aberta para a interdisciplinaridade (BARBOSA, A. M. 1998, p. 38)³.

O princípio de leitura de imagem é consequência inicialmente de uma interpretação cultural, pois de certa forma a cultura condiciona a nossa visão de mundo. Ao contextualizar estamos problematizando, ou seja, interpretando conforme se apresenta o contexto. Assim podemos entender que a Arte pode estabelecer relações interdisciplinares, pois a Arte perpassa várias disciplinas, e a dinâmica gerada por vários pontos de vista, como, físico, biológico, químico, científico e artístico faz com que se supere a fragmentação existente entre elas.

2.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E VISUAL

Se de um lado pontuamos a questão da leitura/alfabetização visual, discutida na área de Arte, por outro, nos deparamos com questionamos quanto à leitura/alfabetização científica na área de Ciências. Este estudo argumenta que ao tratar do tema sobre alfabetização científica e visual a partir de imagens ligadas a Astronomia, contribui-se para uma soltura do pensamento, e ampara-se a interpretação do aluno das diferentes culturas. No artigo intitulado, *Crise no Ensino de Ciências?* de Gérard Fourez³ (2003) encontramos uma crítica sobre os principais problemas enfrentados pelo ensino de Ciência na atualidade, e uma reflexão sobre os objetivos da educação científica e os desafios presentes na escola. O texto pontua que:

³ Autor: Gérard Fourez (2003). Dept “Sciences, Philosophies, Sociétés” Cellulle EMSTES (Enseignement des Mathématiques et des Sciences, Technologies, Ethiques, Société. Facultés Universitaires de Namur Fonte: < [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html#\[1\]](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html#[1])> Acesso em: 18/092015.

A perspectiva da alfabetização científica pode-se expressar em termos de finalidades humanistas, sociais e econômicas.

. Os objetivos humanistas visam à capacidade de se situar em um universo técnico-científico e de poder utilizar as ciências para decodificar seu mundo, o qual se torna então menos misterioso (ou menos mistificador). Trata-se ao mesmo tempo de poder manter sua autonomia crítica na nossa sociedade e familiarizar-se com as grandes ideias provenientes das ciências. Resumindo, trata-se de poder participar da cultura do nosso tempo.

. Os objetivos ligados ao social: diminuir as desigualdades produzidas pela falta de compreensão das tecno-ciências, ajudar as pessoas a se organizar e dar-lhes os meios para participar de debates democráticos que exigem conhecimentos e um senso crítico (pensamos na energia, na droga ou nos organismos geneticamente modificados). Em suma, o que está em jogo é uma certa autonomia na nossa sociedade técnico-científica e uma diminuição das desigualdades.

. Os objetivos ligados ao econômico e ao político: participar da produção de nosso mundo industrializado e do reforço de nosso potencial tecnológico e econômico. A isto se acrescenta a promoção de vocações científicas e/ou tecnológicas, necessárias à produção de riquezas.

A alfabetização científica é abrangente, seus objetivos são vastos, e perpassam por várias áreas, a humanista, social, econômica e política. A compreensão básica da Ciência repercutirá na vida do aluno, adaptando-o as mudanças na própria Ciência, assim como da tecnologia, podendo ser entendida como uma preparação para o exercício da cidadania.

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. Segundo Chassot (2001, p. 38) o termo alfabetização científica representa “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”, e ser alfabetizado em Ciência significa ter o mínimo de conhecimento necessário para avaliar, e interpretar os seus avanços, as novas tecnologias, e assim facilitar algumas vivências.

De acordo com Bonin (1998, p. 63), “toda a atividade humana implicaria numa classificação e interpretação; qualquer percepção ou ação mediada pelo simbólico, pois é notório que os símbolos e signos que perpassam pela criação humana estão contidos na sociedade”. As representações simbólicas são manifestações do pensamento do sujeito que vê, interpreta, e posteriormente nomeia por meio de signos. A representação pode ser constituída tanto por símbolos científicos, como visuais, e para interpretá-las torna-se relevante à alfabetização científica e visual.

O entendimento dos elementos que compõe uma imagem dá sustentação à compreensão de sua mensagem, e de acordo com Dondis (2003, p. 4) “a alfabetização visual tem como objetivo, construir um sistema básico para a aprendizagem da identificação, a

criação e a compreensão de mensagens visuais que sejam acessíveis a todas as pessoas”.

Alfabetismo significa que um grupo compartilha o significado atribuído a um corpo comum de informações. A leitura científica utiliza uma linguagem própria e hermética para a interpretação dos fenômenos científicos, e por não ser acessível, passa a ser um obstáculo para a compreensão do aluno. Nem sempre uma sequência estruturada e lógica de palavras consegue aclarar a sua reflexão, e neste caso, o uso de imagens vem amparar a interpretação do texto. As informações atingem a sociedade de diversas formas, e o uso da imagem acaba inevitavelmente adentrando em outras áreas do conhecimento. Os campos de interação, ou conexão que a alfabetização visual proporciona, evidencia a importância da relação entre Ciência e Arte, que se faz cada vez mais proeminente na atualidade. Zamboni (2006, p. 22) faz um paralelo entre Arte e Ciência, e em sua fala esclarece algumas conexões entre estas áreas de conhecimento:

Não obstante é preciso compreender que a Arte não é apenas conhecimento por si só, mas também pode constituir-se num importante veículo para outros tipos de conhecimento humano, já que extraímos dela uma compreensão da experiência humana e seus valores. Tanto a Arte como a Ciência acaba sempre por assumir um certo caráter didático na nossa compreensão de mundo, embora o façam de modo diverso; a Arte não contradiz a Ciência, todavia nos faz entender certos aspectos que a Ciência não consegue fazer.

Deduz-se que tanto a Arte, quanto a Ciência, valoriza a representação, ou seja, usam a imagem como forma de operacionalizar o conhecimento. Para outro autor, Michael Polanyi (1898-1972) “a inspiração é evocada pelos trabalhos de impulso da imaginação, e que é este tipo de trabalho imaginativo que evoca as novas ideias que fazem as novas descobertas científicas” (2013, p. 178). Isto leva a crer que a imaginação, e percepção estão sempre vigentes, tanto na Arte, quanto na Ciência. Fazendo um paralelo entre o pensamento de Polanyi, e do historiador de Arte Janson (1913-1982) que descreveu a antecipação na construção de uma pintura, como “um negócio estranho e arriscado, em que o construtor nunca sabe o que está a construir até que na realidade o construiu, ou, dito de outro modo, é um jogo de encontrar e procurar em que, quem procura não está certa do que está a procurar até que o encontre.” (JANSON, 1962, p. 11). Pensamentos análogos, que se encontram pelo mesmo viés, da criatividade, da curiosidade, e da experimentação. Para o ensino de Ciências, é fundamental a experimentação, para que o aluno possa explorar o ambiente que o circunda, para que aprenda a ler, e interpretar a natureza.

2.4 ASTRONOMIA: UM CONTEÚDO INTERDISCIPLINAR.

O céu, sempre exerceu um fascínio sobre os homens, e por esta motivação, muitas culturas usaram de simbolismos para representá-lo. A humanidade desde os primórdios ficava assombrada com os mistérios do Universo. Em Danhoni Neves (2009, p. 36), lê-se:

Que para os seres humanos mais primitivos a imutabilidade dos céus certamente sugeria uma perfeição que eles não presenciavam na Terra. Isto, com certeza levaram várias culturas à deificação do céu. Logo, estes povos fizeram do Universo que conheciam a morada de seus deuses, e atribuiu aos corpos celestes a responsabilidade por suas vidas, e seus destinos.

O destino da humanidade e as expectativas futuras de nosso planeta Terra continuam nos afligindo. Carl Sagan (1996, p.10) em seu livro, *Pálido Ponto Azul* sobre a sua visão para o futuro da humanidade no espaço, certifica:

Tem sido dito que a astronomia é uma experiência que ajuda a fortalecer o carácter e a humildade. Não existirá possivelmente nenhuma melhor demonstração da loucura dos preconceitos humanos que esta imagem de longe do nosso mundo minúsculo. Para mim, ela realça a nossa responsabilidade para lidarmos mais gentilmente uns com os outros e para preservarmos e estimarmos o ponto azul-claro, o único lar que sempre conhecemos.

Ao se observar o céu em todo o seu esplendor, faz com que se pense na pequenez do homem diante deste imenso espaço com bilhões de planetas e estrelas. Uma noite estrelada vem inspirando o homem desde a Antiguidade, levando-o a especular sobre a natureza do universo.

De acordo com Danhoni (2011) a ciência da Astronomia quase não aparece em currículos de cursos como Biologia, Geografia, Física, Matemática e Licenciatura em Ciências, e quando isto acontece não é ensinada de forma aprofundada. Assim como, é importante também dar ênfase a História da Ciência para que os alunos possam compreender a trajetória do desenvolvimento do conhecimento científico inspirado pela cultura de cada época e povo.

É uma oportunidade impar para os alunos, dar ênfase a História da Astronomia, pois a astronomia, outrora tinha um sentido prático para a subsistência do homem, até a sua evolução para o estudo da origem, e dinâmica dos corpos celestes. A incorporação por parte dos alunos de enfoques variados permite que transitem e façam conexões entre estes conhecimentos, como entender que a interpretação de leis e teorias se deve aos conhecimentos

preexistentes. A colaboração da História está em mostrar situações controversas que aconteceram durante a evolução do conhecimento científico facultando ao aluno capacidade para discernir sobre os seus benefícios e malefícios.

A Astronomia pode aproximar-se da Arte (Artes Visuais) por meio da leitura de imagem de obras que transformam os astros em objetos de contemplação. As obras de Arte dão uma demonstração da evolução do pensamento e conhecimento humano em cada período em que foi concebida. O aluno ao ocupar-se das aproximações entre a Arte e a Ciência, terá facultado para si, um alargamento no seu conhecimento que o afastará do senso comum, e permitirá o alcance da familiarização, e entendimento de conceitos científicos.

Antes que o ensino possa com certeza comunicar fatos e ideias por intermédios de signos, a escola deve fornecer situações reais em que a participação pessoal do aluno traga do cotidiano a importância do material e dos problemas existentes na situação. A situação real da experiência direta, imediata primária, é ampliada pela experiência simbólica (BARBOSA, A. M; 2002 p.60).

Privilegiar experiências simbólicas, isto é, compreender o que os símbolos representam, e significam, implementa mudanças de ponto de vista, possibilita novas concepções, estimula a análise, e permite ao aluno posicionar-se perante um fato novo.

Outro pensador, que é considerado um referencial para a área de Arte, Herbert Read, autor do livro *A educação pela Arte* (2001, p. 1) preconizava que “a Arte deveria ser a base para a educação”. Nada impede que na atualidade possa-se beber da sua fonte, cujos pensamentos floresceram em plena Segunda Guerra Mundial, e continuam tão vigentes. Na sua concepção, não há distinção entre Ciência e Arte, exceto quanto aos métodos, e “acreditava que a oposição criada entre elas, devia-se a uma visão limitada de suas atividades, pois a Arte é representação, a Ciência é explicação – da mesma realidade” (READ, 2001, p. 12). O autor enfatizava que o objetivo da educação é a integração, a preparação do indivíduo para seu lugar na sociedade sem esquecer seu lado sensível:

Não apenas em termos vocacionais, mas espiritualmente e mentalmente, então não é só de informação que ele precisa, mas de sabedoria, equilíbrio, auto realização, entusiasmo, qualidades que só podem advir de um treinamento unificado dos sentidos para a atividade de viver. A escola deve ser um microcosmo do mundo, e a escolaridade, uma atividade que se transforma inconscientemente em vida. (READ, 2001, p. 256).

Ampliar este lado sensível por meio da Arte é priorizar os mecanismos que ela oferece para a construção de novos sentidos. O currículo da forma como é estabelecido, propicia uma ausência dialógica entre as disciplinas, o que acaba por ocasionar um

conhecimento fragmentado. E trabalhar a Arte com a Ciência pode ser um recurso para consolidar a expansão no pensamento educacional. Read (2001, p. 256) argumenta que:

A convenção aceita pela educação como uma coleção de disciplinas competindo entre si e ensinadas por diferentes especialistas em salas separadas é tão grotesca que não pode representar nenhum princípio de organização além de caótico acúmulo de um processo histórico mal direcionado. Mas na verdade, como certa vez observou Caldwell Cook com amargura: nada poderia ser concebido em um sistema educacional tão inadequado, tão lamentavelmente fragmentado quanto o sistema de sala de aula para o ensino de disciplinas. Existe evidentemente, um sentido óbvio em que uma disciplina se funde com a outra, tornando arbitrária qualquer divisão entre elas. Como a História pode ser explicada sem a geografia, ou a geografia sem a economia política, ou a economia política sem a filosofia natural, a filosofia natural sem a matemática e a geometria?

Trabalhar interdisciplinarmente na contemporaneidade é mais do que trabalhar pontos em comum, é incorporar atividades que envolvam fatos reais da vida do aluno, e que sejam relevantes para a compreensão do meio em que vive. É abarcar conteúdos que se atravessam que envolvam questões subjetivas como, questões de identidade, étnicas, gênero, hábitos e comportamento, que promovam uma conexão, e integração de conhecimentos, que o auxiliem a resolver problemas.

A mudança em nosso ponto de vista científico, de um ponto de vista separado para um holístico, tem impacto na educação... Na educação convencional, há uma tendência de existir campos de estudo separados dentro de um currículo, sem conexão aparente entre eles... A educação consciente, em paralelo com o novo ponto de vista científico, assume uma integridade: tudo está conectado com todo o resto. Este *novo* princípio abre as portas para uma educação baseada em uma perspectiva holística – um ambiente de aprendizado em que tudo é relevante para tudo, e cada aprendiz tem um papel importante. É criada uma oportunidade para mudar de uma educação baseada em informação para uma educação baseada no aprendiz. (KLUCHNIKOV, 1992, p. 8).

É imperativo hoje, que novas estratégias de aprendizagem sejam propostas, para dar conta, não só da instrução do aluno, mas, principalmente, para que ele aprenda a colocar em prática os novos conhecimentos, habilitando-o a intervir, criar, interpretar, e ler o mundo ao seu redor. É preciso ensinar os alunos a ler e compreender os símbolos e categorias implícitos na imagem.

Fabris (1998, p.35) ao redefinir o conceito de imagem, nos auxilia a compreender o interesse pelo visual no mundo contemporâneo, pelo que se faz necessário uma visão histórica e antropológica da relação entre técnica e cultura:

Observa que a imagem especular, própria do Renascimento, não é resultado de uma ação artística, mas fruto de uma combinação entre Arte e Ciência, que tem na observação e descrição do referente exterior, seu modo peculiar de afirmar um

universo laico e empírico, não mais sujeito às constrições da religião. E, se quisermos pensar em estratégias de ensino em consonância com o momento atual, é que as mudanças técnicas implicam necessariamente mudanças de pensamento e de visualidade.

A perspectiva é bem mais do que a aplicação de leis geométricas e matemáticas, ela é um modelo de organização e racionalização de um espaço hierárquico, e segundo Fabris (1998) é a possibilidade de estruturar o espaço a partir de um determinado ponto de vista, aquele de um sujeito onisciente, capaz de tudo dominar e determinar.

Na contemporaneidade as novas tecnologias nos permitem manipular imagens do real/físico para imitação/simulacro por meio da interação homem/máquina, resultando numa nova visualidade do mundo. Mudar de visualidade, no mundo contemporâneo, também pode ser entendido como outro modo de pensar sobre a importância do ensino de Ciências, reconhecendo os seus múltiplos aspectos, e um deles é o desafio de desconstruir a visão de que Ciência não envolve criatividade, outro é partir para o incitamento, para o estímulo da imaginação dos alunos, do pensamento criativo, e estabelecer analogias.

A Astronomia desempenha um papel importantíssimo para a evolução do conhecimento na atualidade e no futuro será imprescindível para a necessidade de sobrevivência da humanidade. A Astronomia moderna como cita Costa (2011)⁴ baseada na Física e com o apoio da tecnologia, permite que o céu seja investigado em níveis sofisticados de detalhamento, privilégio das gerações atuais.

O ensino de Astronomia é de sobremaneira motivador e propicia uma alfabetização científica que assessorará na assimilação de conceitos básicos, e despertará no aluno a compreensão da realidade e da nossa localização no espaço. A Astronomia traz avanços ao conhecimento, e impulsiona a tecnologia, assim como nos faz entender o nosso lugar no Universo, no tempo e no espaço. A Astronomia pode estimular a imaginação dos alunos e motivá-los a conhecer a Ciência favorecendo a criar um ambiente de cidadãos cientificamente alfabetizados. Além da alfabetização técnico-científica que oportuniza o acesso aos artefatos tecnológicos, é indispensável instruir o aluno para o exercício da cidadania favorecendo atitudes de cuidado e respeito para com o nosso planeta. O aluno carece de ser instigado a questionar, e se posicionar sobre as consequências boas e ruins dos avanços da Ciência,

⁴ Roberto D. Dias da Costa - Possui graduação em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS (1982). É Professor Associado do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. Trabalha na área de Evolução Estelar, atuando principalmente nos seguintes temas: nebulosas planetárias, abundâncias químicas nebulares e evolução química da Galáxia e de outros sistemas estelares.

propiciar debates para conscientizá-los sobre as mazelas que o próprio homem vem fazendo, como “destruição de florestas, provocado à erosão da camada superior do solo, mudado a composição da atmosfera, diminuído a camada protetora de ozônio, alterado o clima, envenenado o ar, as águas, e causando sofrimento aos mais pobres com a deterioração do meio ambiente” (Sagan, 1996, p.100). Estas são razões consideráveis para salientarmos a importância da *Astronomia para outras Ciências* para um desenvolvimento sustentável, que foi muito bem enfatizado pela Resolução da Assembleia Geral da ONU, em 2009:

Resolução (62/200) 62ª Assembleia Geral da ONU. Ano Internacional da Astronomia 2009: “Sabendo que a Astronomia é uma das ciências mais antigas e que contribuiu e continua contribuindo de modo fundamental para a evolução de outras ciências e aplicações em inúmeras outras. Reconhecendo que as observações astronômicas têm profundas implicações na ciência, filosofia, cultura e concepção de universo. Notando que, embora exista um interesse generalizado pela Astronomia, é difícil para o público em geral ter acesso ao conhecimento da área. Consciente de que todas as culturas têm desenvolvido lendas, mitos e tradições a respeito do céu, planetas e estrelas, constituindo sua herança cultural. Saudando a Resolução 33 C/25, que declarou seu apoio ao Ano Internacional da Astronomia 2009, com a visão da importância da ciência astronômica para o conhecimento e desenvolvimento. Convencida de que o Ano Internacional, pode ter um papel crucial em despertar a consciência pública sobre a importância da astronomia para e outras ciências básicas, para um desenvolvimento sustentável, através da empolgação suscitada pelos assuntos da Astronomia, apoiando a educação formal e informal em escolas e centros de ciência estimulando o envolvimento a longo prazo, de jovens estudantes nos campos da ciência e tecnologia (UNESCO, SP,2009, p.4)”.

Por outro lado, faz-se necessário uma formação consistente dos educadores capacitando-os para o ensino de Astronomia, como está explicitado no artigo intitulado *Reflexões sobre a importância do Ensino da Astronomia no Brasil, com ênfase na Formação Continuada de Professores de Ciências* de Rodolfo Langhi e Roberto Nardi (2010). No artigo está justificado que a importância do conteúdo da Astronomia está em ser altamente interdisciplinar, e relacionada com áreas do conhecimento como Física, Matemática, Química, Geografia, História, Arqueologia e Antropologia. Enfatiza que a maioria dos professores do Ensino Fundamental e Médio não estão adequadamente capacitados para ministrarem aulas sobre esta Ciência, e que isto pode ser resultado de um curso de graduação falho. Apontam também questões como erros conceituais em livros didáticos sobre fenômenos astronômicos, conteúdos sobre estações do ano; Lua e suas fases; movimentos e inclinação da Terra; representação de constelações; estrelas; dimensões dos astros no Sistema Solar; número de satélites e anéis em alguns planetas; pontos cardeais; características planetárias; aspectos de ordem histórica e filosófica relacionados com Astronomia (LANGHI e NARDI, 2010).

Uma reflexão sobre a necessidade de melhoria na qualidade do ensino nesta área pode resultar em uma metodologia que cause impacto no ensino de Astronomia, e motive o aluno a aprender sobre as Ciências.

2.5 A REPRESENTAÇÃO DO CÉU AO LONGO DA HISTÓRIA HUMANA: UMA SÍNTESE

A Astronomia é a mais antiga expressão do conhecimento humano, e descobertas arqueológicas evidenciam observações do céu desde o *período dos povos sem escrita*, que vai até 4000 anos antes de Cristo. Como não tentar imaginar a reação do homem primitivo ao contemplar o céu em uma noite limpa e escura para decifrar o desconhecido? Suas expectativas, seus temores, sua fascinação ficaram registrados nas entranhas das cavernas. A curiosidade é uma capacidade natural e inerente ao homem, é o que o faz chegar a grandes descobertas, como exemplifica a figura 1 demonstrando o seu interesse pelos mistérios do Universo. A imagem ilustra o livro *L'atmosphère: météorologie populaire*, do astrônomo Camille Flammarion, representando um monge medieval observando o céu. A ilustração abre o capítulo da página 162 com a frase: *Mais quel est donc ce bleu qui certainement existe, et dont le voile nous cache les étoiles pendant le jour?* (Mas o que é este azul que certamente existe, e cujo o véu nos cobre as estrelas durante o dia?).

Figura 1: A Curiosidade Humana.



Fonte: Flammarion (1888).

Ao se observar o céu nos dias de hoje, que análise se faz? Seria plausível considerar o pensamento de Sagan (1996) em sua frase como uma resposta: “O Universo não parece nem benigno nem hostil, mas meramente indiferente às preocupações de criaturas tão

insignificantes como nós”.

A figura 2 tem o intuito de estimular a imaginação do leitor à reação do homem primitivo ao vislumbrar o céu para perceber o que eles sentiam ao contemplar o firmamento. A imagem foi utilizada na primeira oficina para propiciar os questionamentos aos alunos: O que você sente ao observar um por do sol? Consegue imaginar o que os povos primitivos supunham ao contemplar um céu laranja avermelhado?

Figura 2: O por do Sol em Ponta Grossa.



Fonte: Soares, 2006.

Na Antiguidade, que vai de 4000 antes de Cristo até o ano de 476 depois de Cristo, observamos a formação de uma série de civilizações. Os registros astronômicos mais antigos datam de aproximadamente 3000 a.C. e se devem aos chineses, babilônios, assírios e egípcios. Neste Período os astros eram observados por objetivos práticos, como medir a passagem do tempo para prever a melhor época para o plantio e a colheita, ou com objetivos mais relacionados à astrologia, como prever o futuro. Como não possuíam conhecimento sistematizado das leis da natureza (Física), criavam seus mitos acreditando em deuses do céu com poderes sobre a vida. A China, uma das mais antigas civilizações, já concebia a duração do ano e usavam um calendário de 365 dias a vários séculos antes de Cristo. Deixaram registros de anotações precisas de cometas, meteoros e meteoritos desde 700 a.C. Entre os séculos III e IV a.C os chineses Shi Shen, Gan De e Wu Xian mapearam as posições das estrelas no céu e determinaram algumas constelações Danhoni (2010).

A figura 3 apresenta o mais antigo mapa estelar que se tem informação, pertence a Dinastia Tang e data do século IX da nossa era. Ele foi descoberto, nas ruínas de um mosteiro nos desertos da Ásia Central (DANHONI NEVES, 2010).

Figura 3: Mapa estelar mais antigo da China.



Fonte: British Library, 1997.

Para os Chineses a Astronomia era uma atividade oficial, e a observação do céu era muito importante, mas conheciam apenas os cinco planetas Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno relacionados com os cinco elementos.

Os Chineses utilizavam um Calendário Solar de 365, 25 dias. Segundo Danhoni Neves (2010) entre os séculos III e IV antes de Cristo os astrônomos chineses Shi Shen, Gan De e Wu Xian mapearam as posições das estrelas no céu e determinaram algumas constelações. Os chineses percebiam o céu como sendo arredondado. Ele tinha nove níveis cada um, separados por um portão e guardados por um animal particular. O nível mais alto era o *Palácio da Tenuidade Púrpura*, onde o Imperador do Céu vivia em uma constelação que hoje chamamos de Ursa Maior (ROSA, 2010).

O povo Maia é outra civilização não menos instigante que habitou a região das florestas tropicais da atual Guatemala, Honduras e Península de Yucatán (sul do atual México) entre os séculos IV a.C e IX a.C.,.

A figura 4 mostra a concepção do universo para os Maias, representado verticalmente e dividido em três níveis e horizontalmente repartido em quatro direções cardeais, a que se deveria agregar uma quinta direção, o centro.

Figura 4: Civilização Maia.



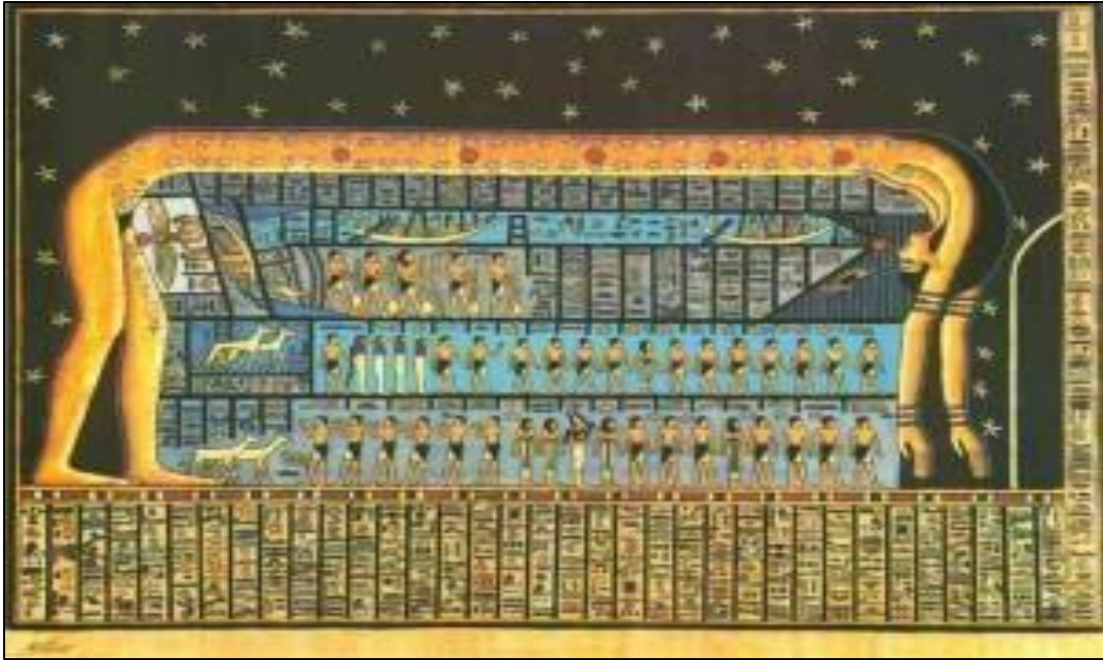
Fonte: Menta, 2012.

De acordo com Gendrop (1998) o conhecimento astronômico Maia era impressionante, pois percebiam a rotação do planeta Vênus em sua órbita com um erro de apenas 14 segundos, e também a sua rotação sinódica, e representaram em seus códices, tabelas de eclipses e os signos do zodíaco. Cada uma dessas direções estava associada com uma cor, uma árvore e uma ave, e certos seres sobrenaturais, que podiam ser espíritos, heróis ou deuses. Embora tivessem uma visão conservadora do universo, a Astronomia foi uma das áreas em que os maias se expressaram com maior força e criatividade. Eles registraram movimentos de objetos celestes com precisão acima de culturas que foram suas contemporâneas. Também desenvolveram a escrita, esculpida ainda hoje em edifícios e monumentos: *as estelas*⁵. Os Maias possuíam quatro calendários: um ritual *Tzolkín* de 260 dias, um civil *Haab* de 360 dias formando os dois a famosa *Roda Calendária*. O antropólogo francês Paul Gendrop (1931-1987) dizia que os Maias são conhecidos como um dos povos mais bem dotados para a Astronomia, como também para certos ramos da matemática. Sentiam-se fascinados pelo mistério do cosmo, da recorrência cíclica e previsível dos fenômenos celestes, pelo ritmo infatigável das estações e a influência destas nas diversas fases da cultura do milho; o próprio ciclo da vida e da morte, do dia e da noite. Procuravam incessantemente respostas para as suas interrogações sobre os astros, e mediram com espantosa precisão, seus movimentos aparentes (GENDROP, 1998). A figura 5 mostra a

⁵ A palavra estela provém do termo grego stela, que significa pedra erguida ou alçada.

deusa egípcia *Nut* que representava o céu. O seu corpo separava o cosmos.

Figura 5: Fenômenos astronômicos do Egito.



Fonte: Pyreaus, 2014.

Para os egípcios, a Astronomia era necessária para marcar o tempo. Identificaram os planetas Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno, bem como algumas constelações. A falta de preocupações com a natureza do universo físico decorria pelo interesse ao mundo espiritual. As principais divindades eram os corpos celestes. O deus Sol, denominado Ra, era o mais importante. A observação do céu combinada com as enchentes do Nilo servia, para a organização de um calendário.

Dividiram o dia em dois períodos iguais de 12 horas que correspondiam ao movimento das estrelas do céu, desde o seu nascimento, à noite, até o seu desaparecimento pela manhã, às doze horas do dia correspondem às dez horas entre o nascer e o pôr-do-sol, mais uma para a alvorada e mais outra para o crepúsculo vespertino (ROSA, 2010, p. 73).

Os egípcios, tanto quanto os babilônios, não se envolveram com a elaboração de teorias sobre a natureza do Sol, da Lua, ou dos planetas, ainda que soubesse que os últimos se deslocavam em meio às estrelas fixas, expressão que denota uma compreensão do céu que se estendeu até a era do telescópio, no início do século 17. Os egípcios também organizaram a partilha do céu em diferentes regiões, entendiam a Astronomia com base utilitária, para a necessidade de marcar o tempo (ROSA, 2010). No papiro funerário da princesa Nesitanebtashu, sacerdotisa de Amon Ra, em Tebas, o mais largo encontrado até agora pelos arqueólogos datado de 970 a.C. está gravada uma representação apenas simbólica do universo

concebido pelos egípcios. Os egípcios conceberam a duração do ano em 365 dias, divididos em 12 meses de 30 dias a que se acrescia 5 dias, com o objetivo de fazer coincidir o ano civil com o ano solar.

No Egito antigo, a inundação periódica do rio Nilo, entre junho a setembro, por a o das chuvas abundantes, coincidia aproximadamente com o nascer helíaco (primeira apari o anual de um astro sobre o horizonte leste) de Sirius (alfa do C o Maior) e marcava o início do ano. Durante o dia, mediam as horas pelo relógio do Sol e possuíam também um relógio de  gua (ROSA, 2010). A Grécia Antiga era considerada uma civiliza o esplendorosa, por sua cultura, mas a Astronomia era fruto de uma sistemática observa o dos corpos celestes por motivos místicos e pela necessidade de marcar o tempo (calendário).

Para os gregos a forma do mundo era esférica e polida como exemplifica a figura 6, os corpos celestes descreviam círculos exatos, (a curva perfeita), assim como as esferas cristalinas (sólidos perfeitos) que os mantinham em seus lugares. Gaia era a deusa da terra, da mãe natureza. Os deuses primordiais eram representados por elementos naturais, o que os gregos não podiam explicar eram personificados, assim como exemplo, o vento, a luz, o calor.

Figura 6: O Mundo primordial para os Gregos.



Fonte: Wikipédia, 2016.

Os mesopot mios e os egípcios usavam a matemática para expressar estes fenômenos e era exclusivo dos sacerdotes, o que lhes outorgava muito poder (ROSA, 2010).

Os primeiros registros de interpreta o do universo estão nos poemas épicos escritos por Homero e Hesíodo. Homero escreveu dois famosos poemas épicos, a *Ilíada* e a *Odisseia*, nos quais descrevia as guerras da época e os perigos de retornar para casa era longas ausências. Na *Odisseia* Homero afirma que o céu possui formato de uma bacia emborcada,

que englobava toda a Terra com um *aither* (éter) brilhante e flamejante situado acima do *era* (ar), onde estão as nuvens. Muitos deuses e semideuses dividiam poderes. Havia também o oceano e Tártaros, região situada abaixo da terra. Os corpos celestes eram não só divinos, mas também dotados de alma que também possuíam imperfeições, relacionadas com algumas características do comportamento humano tais como ciúme, cobiça e ódio. Atlas, por exemplo, teve a punição de carregar o mundo em suas costas.

Na antiga Grécia havia uma consciência mitológica influenciada pela religião do mistério e do medo (ROSA, 2010), exemplificado na figura 7, onde *Atlas*, forçado por *Zeus*, é castigado a carregar o universo sobre os ombros. Esta obra executada por Guercino, pintor do período Barroco italiano de 1646, óleo sobre tela encontra-se no Museu Mozzi Bardini em Florença, na Itália.

Figura: 7: Atlas segurando o Universo.



Fonte: Guercino, 1646.

No ano 4.000 a.C, os gregos desenvolveram um calendário baseado no movimento dos objetos celestes. A observação do céu levou a previsão de eventos como os eclipses. A visão grega do Cosmo (finito, fechado, hierarquizado, eterno) e dos fenômenos naturais seria rejeitada, no curso dos séculos seguintes, por uma concepção de um Mundo criado, passível de ser conhecida quantitativamente, concepção que se assentaria ainda em bases metafísicas, com o predomínio do conceito de causalidade.

O pensamento grego, diferentemente do que ocorria nessas outras culturas contemporâneas, se basearia na observação e no raciocínio, a fim de descobrir uma resposta natural aos mistérios do Cosmos sem apelar para os mitos, distanciando-se do sobrenatural (ROSA, 2010).

A história conta que a Astronomia Grega revelou muitos sábios dedicados, desde

Tales de Mileto até Ptolomeu, cobrindo oito séculos. Os mais importantes foram: Tales, Anaximandro, Pitágoras, Heráclito de Éfeso, Filolau, Anáxagoras, Demócrito, Meton, Platão, Eudoxo, Heráclites do Ponto, Aristóteles, Colipo, Euclides, Arquimedes, Aristarco, Eratóstenes, Apolônio, Hiparco, Hipsicles, Posidônio, Sosígenes, Menelau, Ptolomeu (ROSA, 2010). A Idade Média foi um período da história da Europa entre os séculos V e XV. Inicia-se com a Queda do Império Romano do Ocidente e termina durante a transição para a Idade Moderna, onde floresceram ideias mitológicas sobre o universo. A figura 8 é uma Iluminura do livro *Liber divinorum operum* (*Livro das obras Divinas*) de Hildegard von Bingen, iluminura 2, folio 9: O espírito do mundo e a roda (detalhe), séc. XIII. Foi um período Humanista onde o poder se concentrava na nobreza e na ordem religiosa, onde a produção cultural era um instrumento de autoridade.

Figura 8: O espírito do mundo e a roda.



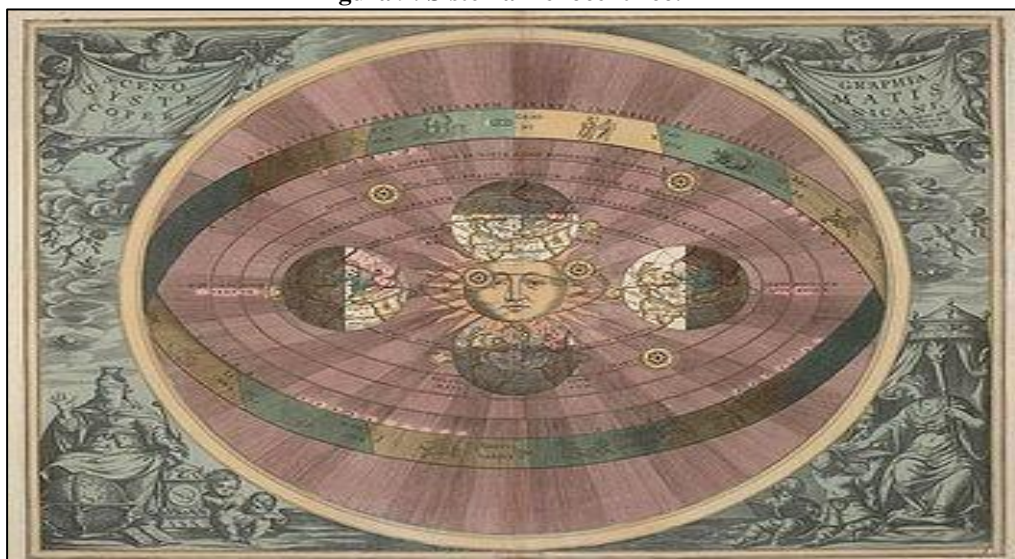
Fonte: Bingen, séc. XI

Na História da Ciência, segundo alguns historiadores, a Idade Média não contribuiu para o progresso da Ciência, os argumentos filosóficos e o conhecimento científico foram reprovados por serem perigosos em um período predominante de dogmas religiosos (a Verdade revelada e a vida eterna), onde a instrução alcançava quase somente ao Clero que controlava o acesso à escrita (ROSA, 2010). Nas universidades, apenas a Corte e as Igrejas ofereciam ensino, mas apenas para a Aristocracia. A cultura se relacionava com a Religião. No âmbito da observação de corpos celestes, tinham propósitos religiosos, havendo pouco desenvolvimento na área da Astronomia. Mas, em contrapartida, outros autores como Le Goff (1993) salientam que a Idade Média foi um período muito produtivo para o desenvolvimento cultural e científico. A tradução de manuscritos gregos e árabes denota grande colaboração para o desenvolvimento

da Matemática, Álgebra (equações lineares), Astronomia e Medicina, e as grandes navegações. Como também invenções vitais e importantes como a construção dos astrolábios, e os quadrantes. Podemos salientar Al-hazen, matemático e astrônomo árabe nascido em Basra, foi o primeiro a dar uma contribuição efetiva à ótica de Ptolomeu. Assim, como Al-Sarraj, que inventou uma série de astrolábios, quadrantes, grades trigonométricas e outros instrumentos que foram inovadores na época.

Na Idade Média foi o período em que surgem às primeiras universidades havendo um ressurgimento intelectual, oferecendo condições para o desenvolvimento do pensamento científico nas diversas áreas do conhecimento, tais como Medicina, Direito, Filosofia, Engenharias diversas História e Geografia (GOFF, 1993). O modelo e a obra de Ptolomeu cobriam os principais fenômenos astronômicos e a Física de Aristóteles era o consenso da época. A Astronomia aristotélico-ptolomaica sustentava uma visão de mundo geocêntrica e foi estabelecida culturalmente pela religião cristã e a educação universitária oficial (DANHONI NEVES, 2010). A discussão sobre o universo na Europa retrocedeu muito. Voltou a ter uma polarização mitológica entre o céu e o inferno. Para o homem comum a Terra voltava a ter a forma de um tabernáculo retangular, plano, circundado por um abismo de água. Abaixo da Terra estava o inferno, com vapores quentes lançados pelos vulcões. Na esfera cristalina, estava à residência dos santos, no topo da esfera estava à residência de Deus Todo Poderoso (ROSA, 2010). A Idade Moderna foi um período da História que teve início em 1453 (tomada de Constantinopla pelos turcos otomanos), indo até 1789 (início da Revolução Francesa). A figura 9 representa o modelo heliocêntrico de Copérnico, onde a sua teoria, dizia que a Terra não era o centro do Universo, e que girava em torno do Sol.

Figura 9: Sistema Heliocêntrico.



Fonte: Wikipédia 2016.

Durante esse período, uma verdadeira revolução conceitual e metodológica estabeleceria as bases sobre as quais se desenvolveria o conhecimento científico, cujos antecedentes recentes se encontravam no Renascimento Científico, e suas origens mais remotas na civilização helênica (ROSA, 2010). O advento da Ciência Moderna surgiria como resultante da constatação de erros e equívocos do passado na interpretação dos fenômenos e na explicação do Mundo Natural, cujos muitos desses enganos seriam patenteados principalmente a partir do final do século XV.

Na Astronomia, Galileu utilizou o telescópio, que lhe permitiu a descoberta de vários fenômenos e corpos celestes imperceptíveis a olho nu. Com pouco conhecimento em óptica perspectiva, aperfeiçoou um telescópio, e o aponta para o céu e observa as crateras da Lua, os satélites de Júpiter e as estrelas da Via Láctea. Defensor da teoria heliocêntrica, Galileu comprovaria o acerto da teoria copernicana, sofrendo, por causa disto, o cerceamento de divulgar suas ideias, encontrou resistências de pessoas poderosas que preferiam ficar com a ideia aristotélica por serem mais convenientes às exigências da Igreja católica. Para os conservadores era inadmissível o pensamento de Copérnico que demonstrava a realidade do movimento da Terra (DANHONI NEVES, 2010).

A figura 10 apresenta a Lua desenhada por Galileu Galilei, que foi o iniciador do método matemático e experimental, e considerado o fundador da Física Moderna; dedicou-se também a Astronomia.

Figura 10: A Lua de Galileu.

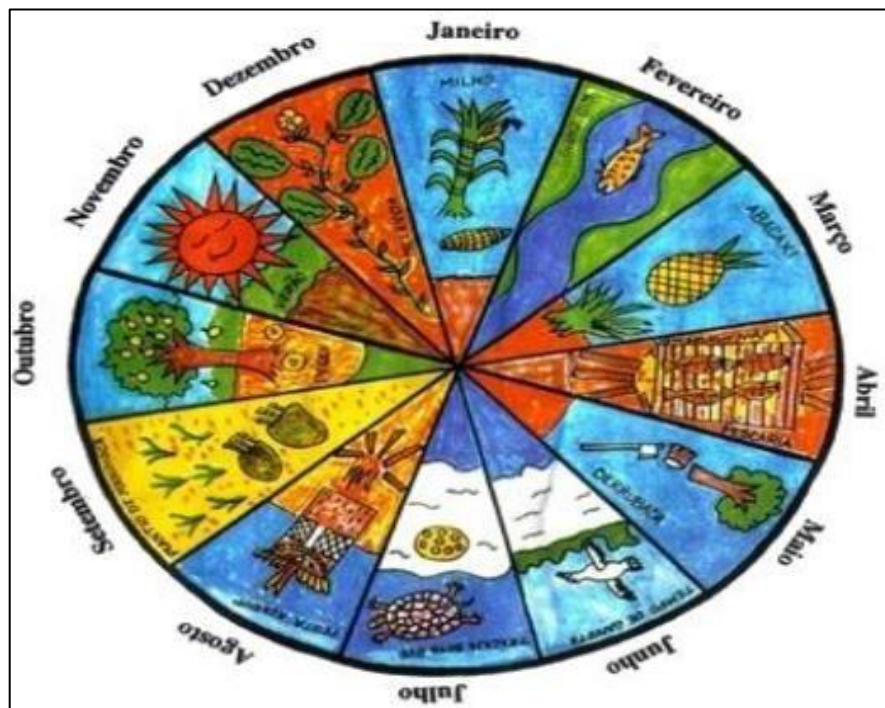


Fonte: Danhoni Neves, 2010.

De acordo com Neves (2010) Galileu descobriu que a Via Láctea era constituída por uma infinidade de estrelas; que Júpiter tinha quatro satélites, ou luas, orbitando em torno dele, chamou-as de *Luas Mediceias*, em homenagem a Cosimo de Médici II, hoje conhecidas como satélites *galileanos*. Essa descoberta mostrou que podia haver centros de movimento que, por sua vez, também estavam em movimento e, portanto, o fato da Lua girar em torno da Terra não implicava que a Terra estivesse parada. Em 1610 investiga Vênus e descreve Saturno com duas orelhas, ou duas estrelas ao redor.

Ao longo do tempo a humanidade vem apresentando a sua evolução, desde o *período dos povos sem escrita* por sobrevivência, num momento posterior desenvolve habilidade técnica para solucionar problemas, e o conhecimento avança. Por conseguinte, todo o conhecimento que é produzido traz em si a consciência de uma época, a cultura de um povo com suas interpretações do mundo. Assim como, a visão mística do indígena (figura 11) acerca do Universo deve ser compreendida dentro de seu contexto, e seus valores culturais. Esta imagem é uma releitura elaborada por um professor indígena do Parque do Xingu para demonstrar a forma própria dos índios de representar e marcar a passagem do tempo. Para este povo, a agricultura está ligada aos fenômenos naturais.

Figura 11: Geografia indígena: calendário.



Fonte: BRASIL, 1996.

De acordo com Afonso (2010) suas interpretações fazem parte de uma complexidade cultural que envolve utilização de recursos naturais, rituais e espiritualidade. Os índios Tupinambás do Maranhão perceberam que a atividade de pesca caça, coleta e lavoura

obedeciam a mudanças de períodos, assim, o indígena procurou entender essas variações utilizando-as para o seu sustento. Os índios brasileiros davam maior importância à Via Láctea que era chamada de *Caminho da Anta Tapi'i rapé*, em guarani.

A maioria dos conhecimentos astronômicos dos indígenas da família tupi-guarani é repassada, de geração em geração, por meio de seus mitos que tentavam explicar os fenômenos naturais. A sua visão de mundo era o resultado de como eles entendiam o planeta Vênus. Muito observado por ser, depois do Sol e da Lua, o objeto mais brilhante do céu. São considerados do sexo masculino, sendo a Lua o irmão mais novo do Sol. Os indígenas observaram que as marés altas e, conseqüentemente, a pororoca, ocorriam próximas dos dias de lua nova e de lua cheia. De acordo com Afonso (2010) “os movimentos cíclicos da Lua, do Sol e de suas constelações, foram utilizados para construir seus calendários. Os cometas e os eclipses, por serem fenômenos inesperados, sempre espalharam terror em razão de transformarem em caos a ordem de repetição do cosmos” (AFONSO, 2010, p.64). Os indígenas não dividiam o dia e a noite em horas e sim em espaços, mais ou menos, de duas e três horas. Do nascer do sol até 9 horas: *Coema*; Das 9 horas ao meio-dia: *Coarací iauaté* (sol alto); Meio-dia: *Caie ou iandára*; Do meio-dia às 5 horas: *A'ra*; Das 5 às 7: *Carúca, Karúca*; Das 7 à meia-noite: *Pitúna*; Meia-noite: *Pi- çaié*; Da meia noite às 4: *Pitúna pucú* (noite comprida); Das 4 às 6: *Coema*; Das 6 às 9: *Coema* (AFONSO, 2010).

A representação do céu ao longo da história humana dada a conhecer neste subitem, expõe o entendimento dos fenômenos celestes em diferentes civilizações, a Chinesa, Maia, Egípcia, Grega, na Idade Média, Moderna, e a Indígena. Inicialmente o homem faz uma concepção de mundo resultante da curiosidade, medo e subsistência. Subseqüentemente com a evolução humana, o conhecimento deixa de ser empírico, (a Astronomia prevendo o melhor período de colheitas), e passa a ser científico (origem de teorias, um saber lógico e ordenado), como consequência de sucessivas tentativas de interpretação do universo ao longo do tempo.

3 ARTE E CIÊNCIA NUMA APROXIMAÇÃO INTERDISCIPLINAR POR INTERMÉDIO DA IMAGÉTICA ASTRONÔMICA

Este capítulo apresenta o processo de criação da proposta de alfabetização visual e científica, a proposta do projeto teórico-prático, que foi um dos momentos da pesquisa o Projeto de Extensão intitulado *Arte e Ciência numa aproximação interdisciplinar por intermédio da imagética astronômica*. Para o projeto de Extensão inicialmente pensou-se em um público maior, como pode ser observado no Apêndice B, e na sequência, a proposta de aplicação da oficina.

3.1 PROCESSO DE CRIAÇÃO DA PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO VISUAL A PARTIR DO TEMA ASTRONOMIA

A criação das oficinas teórico-práticas partiu de discussões sobre os problemas do ensino de Ciências, e o que eles acarretam para os alunos pela não compreensão de conceitos básicos científicos, principalmente por estarem inseridos em uma sociedade em que a Ciência e a tecnologia estão em constante evidencia. Por se tratar de oficinas de leitura de imagens astronômicas entramos em contato com o professor e pesquisador Dr. Marcelo Emílio, coordenador do Observatório Astronômico da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Neste encontro soubemos que ele tinha um projeto de reestruturação do Auditório do Observatório, com a finalidade de torná-lo mais adequado aos eventos que lá ocorriam. A ideia principal seria de unirmos os projetos para que os alunos trabalhassem nos painéis, com representações astronômicas, que seriam colocados nas laterais do auditório, assim como, uma pintura do céu noturno, com os corpos celestes, em todo o teto. Em nossos encontros tivemos conversas que corroboraram para a solução de nossas inquietações, no caso, como trabalhar com os alunos o conteúdo de Astronomia com uma base teórica fundamentada. Após a averiguação do conteúdo adequado, e a metodologia a ser utilizada na proposta, houve a concepção de um projeto piloto, que funcionou como um pré- teste. A partir daí definiram-se alguns parâmetros, como a questão do conteúdo de “Astronomia” (Física), sendo optado pelo livro *História da Ciência: da Antiguidade ao Renascimento Científico (2010)*, por abranger a Astronomia nas culturas Chinesa, Grega, Egípcia, Indígena, Maia, Idade Média e Moderna, e pelo conteúdo de Leitura de Imagem (Artes Visuais) para as análises de representações do céu nestas culturas.

Por ser um projeto com tema interdisciplinar (Arte e Ciência) foram analisados os

documentos com orientações sobre o conteúdo, tanto de Artes Visuais como o de Física, nas Diretrizes Curriculares do Paraná, e Diretrizes Curriculares Nacionais, para que orientasse a construção da proposta do projeto teórico-prático, e também por ser um tema relevante para a formação de professores. O público alvo foram os alunos, e posteriormente estendido para a comunidade.

3.2 PROJETO TEÓRICO-PRÁTICO

Um dos momentos da pesquisa foi o Projeto de Extensão na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), intitulado *Arte e Ciência numa aproximação interdisciplinar por intermédio da imagética astronômica*, que apresenta a elaboração da proposta de oficinas teórico-práticas, e contou com o apoio do Departamento de Artes – DEARTES – UEPG, e o Observatório Astronômico da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, assim como o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – PPGECT – UTFPR – Ponta Grossa.

Com o intuito de fortalecer as bases científica, tecnológica e de inovação, o projeto foi norteado pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, e para isto desenvolveu uma proposta interdisciplinar integrando as áreas de Artes Visuais e Física a partir de oficinas teórico-práticas de leitura de imagens astronômicas.

3.2.1 O Público Alvo

O público alvo foi organizado em dois grupos. O primeiro grupo contou com discentes dos cursos de Licenciatura em Artes Visuais e em Física; e pibidianos dos grupos Artes Visuais e Interdisciplinar. Os alunos do PIBID Interdisciplinar participaram das oficinas com o intuito de posteriormente desenvolvê-las com um grupo maior, (o segundo grupo), um público de 100 alunos de escolas do ensino fundamental.

3.2.2 Carga Horária

A carga horária total das 10 oficinas foi de 15 horas, sendo que cada oficina contou com 90 min de duração.

3.2.3 Objetivos

Geral: O objetivo geral das oficinas teórico-práticas foi proporcionar aos alunos

ferramentas que contribuíssem para uma alfabetização científica e visual efetiva por meio de leitura de imagens da Astronomia.

Cada oficina teve seu objetivo específico. Oficina número 1: perceber a possibilidade interdisciplinar existente na leitura de imagens das representações do céu em diferentes culturas. Oficina número 2: Identificar a relação da Iluminura *O espírito do mundo e a roda* com o pensamento vigente na Idade Média. Oficina número 3: Identificar os principais elementos da Astronomia Maia. Oficina número 4: Apreender a evolução da Ciência pelo desenvolvimento do pensamento grego. Oficina número 5: Analisar a obra *O sistema Heliocêntrico*, dentro de seu contexto histórico. Oficina 6: Identificar aspectos da Astronomia chinesa através da história de sua escrita *logográfica*. Oficina número 7: Conhecer as representações do céu indígena a partir de sua cultura. Oficina número 8: Relatar a compreensão individual da mitologia grega intrínseca na obra. Oficina número 9: Analisar a obra da representação *os fenômenos astronômicos do Antigo Egito*. Oficina número 10: Produzir uma obra representando a sua interpretação do universo.

3.2.4 Conteúdos

As oficinas teórico-práticas utilizaram como conteúdo programático alguns capítulos do livro de Rosa (2010) *História da Ciência: da Antiguidade ao Renascimento Científico*, por que destacava a Astronomia nas culturas Chinesa, Grega, Egípcia, Indígena, Maia, Idade Média e Moderna; conteúdo do Método de Leitura de Imagem de Panofsky (2010), o conteúdo sobre Alfabetização científica de Chassot (2001), e o conteúdo sobre Alfabetização Visual do livro, *A Sintaxe da Linguagem visual*, Dondis (2003), que alicerçaram o delineamento do estudo.

A Astronomia nas Diretrizes Curriculares de Física, Biologia, e Geografia do Paraná (2008, p.64) faz parte dos Conteúdos Estruturantes (Astronomia; Matéria; Sistemas Biológicos; Energia; Biodiversidade), e mesmo sendo um conteúdo ensinado de forma fragmentada, ainda apresenta problemas nos livros didáticos, assunto este, amplamente discutido em artigos científicos.

Conforme a proposta das Diretrizes Curriculares de Artes (composta por Artes Visuais, Música, Dança e Teatro) (PARANÁ, 2008) considera-se, como conteúdos das Artes Visuais: elementos formais (a matéria-prima para produção artística), ou seja, os recursos empregados numa obra, ponto, linha, superfície, textura, volume, luz e cor. A composição, processo de organização e desdobramento dos elementos formais que constituem uma produção artística, como técnicas, pintura, gravura, escultura, fotografia; estilo (figurativo,

abstrato, gênero paisagem, retrato, natureza morta); os movimentos e períodos, de que forma se constituíram e se situaram historicamente a Música, o Teatro, a Dança e as Artes Visuais na Contemporaneidade, na Pré-história, no Renascimento, no Paraná, no Brasil, na América Latina e no mundo. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Licenciatura em Física (BRASIL, 2001, p. 25).

[...] desenvolver uma ética de atuação profissional e a consequente responsabilidade de social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos. O físico, seja qual for sua área de atuação, deve ser um profissional que, apoiados em conhecimentos sólidos e atualizados em Física, deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos e tradicionais e deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico. Em todas as suas atividades a atitude de investigação deve estar sempre presente, embora associada a diferentes formas e objetivos de trabalho.

E, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Licenciatura em Artes (BRASIL, 2008, p.5):

[...] devem formar profissionais habilitados para a produção, a pesquisa, a crítica e o ensino das Artes Visuais e sua formação deve contemplar o desenvolvimento da percepção, da reflexão e do potencial criativo, dentro da especificidade do pensamento visual. Desenvolver pesquisa científica e tecnológica em artes visuais, objetivando a criação, a compreensão, a difusão e o desenvolvimento da cultura visual. [...] Incentiva à iniciação à pesquisa artística, científica e tecnológica, como necessária complementação à atividade de ensino, desenvolvimento da percepção, da reflexão e do potencial criativo, dentro da especificidade do pensamento visual, de modo a privilegiar a apropriação do pensamento reflexivo, da sensibilidade artística, da utilização de técnicas e procedimentos tradicionais e experimentais e da sensibilidade estética nas dimensões artísticas, culturais, sociais, científicas e tecnológicas, inerentes à área das Artes Visuais.

3.2.5 Metodologia para a leitura de imagem: O método de Panofsky.

Neste subitem será retomada a descrição do método de Panofsky.

Para alcançar os objetivos das oficinas teórico-práticas foi necessária a realização das leituras das imagens e para isto utilizar-se-á uma metodologia específica: aquela elaborada por Erwin Panofsky (1892-1968). Esta abordagem, apresentada no livro *Significado nas Artes Visuais*, é denominada por metodologia panofyskiana, *iconológica ou histórico social*. (PANOFSKY, 2007). Para Panofsky, uma pesquisa, quer seja no campo da Arte ou da Ciência, necessita de método. O autor foi selecionado especialmente por apresentar uma discussão sobre a diferença entre o cientista e o humanista, porém, com a preocupação de entender o historiador de Arte como um humanista. O ponto em comum apontado por Panofsky entre o cientista e o humanista, é de que uma pesquisa inicia-se com a observação.

Nesse espaço da pesquisa, adotaremos o papel de um historiador de Arte, ou humanista como explica Panofsky. O primeiro olhar do pesquisador, mesmo que de forma consciente ou inconsciente, já apresenta um método. Esse olhar é importante, pois, tanto o cientista quando o humanista inicia uma pesquisa a partir da observação que tem como suporte prévio uma teoria. Panofsky (2007, p. 26) explica:

[...] o primeiro passo é, como já foi mencionado, a observação dos fenômenos naturais e o exame dos registros humanos. A seguir, cumpre ‘descodificar’ os registros e interpretá-los, assim como as mensagens da natureza’ recebidas pelo observador. Por fim, os resultados precisam ser classificados num sistema coerente que ‘faça sentido’.

A observação, pautada em um referencial teórico, é o primeiro passo da pesquisa e, na sequência, segue-se à interpretação e a apresentação dos resultados. Porém, ao adotar o papel de historiador de Arte e ter como objeto uma obra de Arte, este se apresenta sob duas formas de análise: uma mais objetiva e outra mais subjetiva, explicadas pelo autor como pesquisa arqueológica e *recriação estética*, respectivamente. Mas essa recriação subjetiva requer não apenas sensibilidade e, sim, preparo. Panofsky (2007, p. 36) sugere para o historiador de Arte:

- Ajustar-se, instruindo-se o máximo possível sobre as circunstâncias em que os objetos de seus estudos foram criados;
- Coligir e verificar toda informação factual existente: idade, autoria, condições, destino, etc. e ainda, compara essa obra com outras de mesma classe e examina escritos que reflitam padrões estéticos de seu país e época, para conseguir uma apreciação mais ‘objetiva’ de sua qualidade;
- Ler livros de teologia e mitologia para identificar o assunto abordado e tentar separar a contribuição individual do autor com a contribuição de seus antepassados e contemporâneos;
- Estudar os princípios formais ligados à obra;
- Observar a interligação entre as influências das fontes literárias e os efeitos de dependência mútua das tradições representacionais, para estabelecer a HISTÓRIA das formulações iconográficas ou ‘tipos. Familiarizar-se com as atitudes religiosas, sociais e filosóficas da época e local para melhorar a apreciação subjetiva [...].

Os passos apresentados por Panofsky (2007) nada mais são do que a busca de referenciais teóricos que possam propiciar subsídios para o historiador de arte. Assim, será possível desenvolver sua pesquisa arqueológica, sendo que uma é fundamental para dar suporte à outra.

A proposta de Panofsky reporta-se aos termos iconografia e iconologia. Enquanto a iconografia trata sobre o tema ou assunto, a iconologia é o estudo do significado do objeto. O autor define iconografia como “o ramo da história da Arte que trata do tema ou mensagem das obras de Arte em oposição a sua forma”. (PANOFSKY, 2007, p. 47). Em seguida, prossegue sobre a iconologia, “uma iconografia que se torna interpretativa e, desse modo, converte-se em parte integral do estudo da Arte, em vez de ficar limitada ao papel do exame estatístico

preliminar” (PANOFSKY, 2007, p. 54). Em ambas, as definições, precisamos distinguir, tema e forma. A forma de uma obra de Arte é o seu aspecto visível, que apresenta cor, linha, dimensão entre outras qualidades expressivas. Por outro lado, o tema, pode ser descrita em três níveis (PANOFSKY, 2007, p. 50-52):

- I. Tema primário ou natural, subdividido em factual e expressional. “É apreendido pela identificação das formas puras, ou seja: certas configurações de linha e cor...; pela identificação de suas relações mutuas como acontecimentos; e pela percepção de algumas qualidades expressivas...” são os motivos artísticos.
- II. Tema secundário ou convencional “... é apreendido pela percepção de que uma figura masculina como uma faca representa São Bartolomeu, etc.” Ligam-se os motivos artísticos com assuntos e conceitos. É o tema em oposição à forma.
- III. Significado intrínseco ou conteúdo: “é apreendido pela determinação daqueles princípios subjacentes que revela a atitude básica de uma nação, de um período, classe social, crença religiosa ou filosófica – qualificados por uma personalidade e condensados numa obra”. O tema primário, secundário e o significado intrínseco ou conteúdo, propiciam subsídios para análise de uma obra de arte. Panofsky elaborou um quadro sinóptico que apresenta o método de abordagem de uma obra de arte a partir do tripé temático. Além do tema, sugere como deve ser o ato e o meio para a interpretação, e, por fim, os princípios corretivos de interpretação. O método iconológico ou histórico-social possibilitará a análise de uma obra a partir do seu tempo e espaço, bem como, sua relação com outras produções culturais do período.

3.3 METODOLOGIA ADOTADA PARA A APROXIMAÇÃO INTERDISCIPLINAR

A aplicação do projeto contou com oficinas que visaram trabalhar as aproximações entre a Ciência e a Arte aspirando alcançar uma alfabetização científica e visual através de leituras de imagens de Astronomia, onde o método de Leitura de Imagem desempenhou o papel de um instrumento dialógico entre professor e aluno, e um consenso entre a imagem e sua representação na construção de sentidos de uma sociedade. Tiveram como público alvo os discentes dos cursos de Licenciatura em Artes Visuais e em Física, PIBIDIANOS dos grupos Artes Visuais e Interdisciplinar e participantes do Grupo de Pesquisa INTERART (Interação entre Arte, Ciência e educação: diálogos e interfaces nas Artes Visuais).

Os alunos do PIBID Interdisciplinar participaram das oficinas com o intuito de posteriormente desenvolvê-las com um grupo maior, um público de 100 alunos de escolas. Os participantes foram: E. T. J. (4º ano de Licenciatura em Artes Visuais), A. E. R. (3º ano de Licenciatura em Artes Visuais), L. L. D. (4º ano de Licenciatura em Artes Visuais), J. A. S. (3º ano de Licenciatura em Artes Visuais), G. C. F. (3º ano de Licenciatura em Física), G. L. (2º ano de Licenciatura em Física), H. Z. (2º ano de Licenciatura em Física). Foram desenvolvidas dez atividades de leitura de imagens que retrataram as várias concepções de mundo, e as inferências que cada cultura fez ao olhar para o céu. As imagens selecionadas

tiveram como critério de seleção as conexões entre o contexto histórico, social, cultural, científico, cronológico, e temático, que forneçam argumentos para uma alfabetização científica e visual.

Os conteúdos de Artes Visuais (Arte) e Física (Ciência) foram trabalhados de forma conjunta, sendo que nas Artes Visuais, foi selecionado a Leitura de Imagem, pois quando facultamos aos alunos o acesso a compreensão de imagens oportunizamos instrumentos para que compreendam criticamente a cultura visual que engloba valores, hábitos, costumes, e identidades construídas de várias culturas. Na Física foi necessário um recorte, o conteúdo *Astronomia*, importante para o entendimento das nossas relações com o universo. Para auxiliar na interpretação das imagens, nos questionamentos sobre Ciência, Arte e Sociedade, levantados durante as oficinas, foram utilizados ‘textos de apoio com recortes de livros’ escritos por pesquisadores na área, com o propósito de ressaltar a relação entre Arte, Ciência e sociedade.

A sequência das oficinas começam a partir da Oficina 1 e terminam com a décima oficina na qual os alunos produziram uma obra com a sua interpretação do universo. As imagens utilizadas já foram apresentadas no subitem 2.5 e serão incluídas no quadro das oficinas em tamanho reduzido.

3.3.1 Oficina 1: A curiosidade humana.

A primeira oficina refere-se à análise da obra *A curiosidade humana* (Ver Quadro 1A). O aporte teórico utilizado na abertura das oficinas foi um recorte do livro *Uma nova ciência para um novo censo comum* (GERMANO, 2011) descrito no Quadro 1B com o título: *Conquistas culturais* teve a intenção de provocar reflexões nos alunos sobre a importância de conhecer culturas antigas, as diferenças, para que compreendessem a dinâmica dos movimentos da evolução da experiência humana, e o que caracteriza a identidade de cada povo. No início, os homens tinham inquietações diferentes das nossas, num misto de medo e curiosidade transpostos na obra *A curiosidade humana*.

Quadro 1A: Apresentação da 1ª oficina.

Primeiro Momento: 1ª Oficina

Título: *A curiosidade humana*

Carga horária: 90 min

Objetivo: perceber a possibilidade interdisciplinar existente na leitura de imagens das representações do céu em diferentes culturas.

Tema: Arte e Ciência

Desenvolvimento: A imagem da obra *A curiosidade* foi apresentada na primeira oficina para estimular discussões sobre questões que envolveram temas de Arte e Ciência. O objetivo de apresentar essa obra foi o de que a partir do conhecimento da Arte de outras culturas, os alunos percebessem os valores arraigados nos seus pensamentos, às várias concepções de mundo, e as inferências que cada cultura fez ao olhar para o céu tentando descobrir seus enigmas.

Metodologia: Participação coletiva de debate. Os alunos fizeram uma análise seguindo o método de Panofsky. Como recurso levantar questões sobre a importância da alfabetização tanto visual, quanto científica, por meio da obra. Quem foi Camille Flammarion? Façam uma pesquisa sobre a sua vida. Como era a vida no séc. XIX? Como era a difusão das notícias naquele período?

Conteúdo: A ilustração encontra-se na segunda parte do livro, que trata da luz e seus fenômenos óticos no ar, no capítulo I: O dia – A forma do céu, página 163, de Camille Flammarion. Esta ilustração esclarece o texto apresentado neste capítulo. “Mas o que é este azul que certamente existe, e cujo o véu nos cobre as estrelas durante o dia?”

Comentário: Os alunos após observarem os elementos presentes na imagem, a sua temática, a sua estrutura entenderam o significado do título da obra *A curiosidade humana*.

Bibliografia: Gallica, 2016. Encontra-se disponível no site:

< <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k408619m>>.



Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro 1B: Texto do Encontro 1 - Conquistas Culturais.

Texto do encontro 1 - Conquistas Culturais

O desconhecimento das conquistas culturais humanas é prejudicial em qualquer momento da história. No caso de uma sociedade cada vez mais submetida aos domínios da ciência e tecnologia, esse desconhecimento assume, de fato, prejuízos ainda maiores. São problemas que envolvem outras variáveis, como por exemplo, as dimensões simbólico-culturais da população e outros interesses de natureza econômica e política. Portanto, deveria levar em consideração parecer da maioria da população.

No entanto, para poder opinar, o povo precisaria dominar um conhecimento mínimo dos assuntos em pauta, o que não é o caso. Se, em uma primeira ruptura, o homem descolou-se da natureza para inaugurar a cultura, e a batalha exigiu um maior domínio e controle dos mistérios da natureza, tarefa realizada com enorme sucesso pela ciência moderna, através de uma maior radicalização da ruptura com o senso comum, agora é necessário reconhecer que depois de libertar-se dos perigos de uma natureza hostil, o homem encontra-se novamente aprisionado pelos grilhões de sua própria cultura.

Cumpra, pois, realizar uma outra ruptura, desta feita, com a cultura da mercadoria, do consumo e da ciência moderna. Uma negação que deve resultar em uma nova síntese pautada no respeito e no cuidado com o ecossistema do qual, finalmente, o homem percebe-se como parte. Não se trata mais de dominar a natureza, mas de aliar-se a ela para dominar uma ciência que, através de leis e princípios universais vêm desumanizando e naturalizando a cultura.

Bibliografia: Recorte do livro *Uma nova ciência para um novo senso comum*. Germano (2011).

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

3.3.2 Oficina 2: O espírito do mundo e a roda.

A segunda oficina refere-se à análise da obra *O espírito do mundo e a roda*. (Ver quadro 2 A). A oficina iniciou com a problematização sobre a Idade Média, que foi um período marcado por guerras frequentes, com vasta interferência da Igreja. Foi usado como amparo ao aporte teórico (ver Quadro 2), o recorte do livro *Uma nova ciência para um novo senso comum* (GERMANO, 2011) descrito no Quadro 2B com o título *Um novo olhar para a Ciência*. O objetivo do texto foi propor aos alunos uma confrontação com o pensamento da época, onde os questionamentos dos homens voltados para o *conhecimento* eram considerados uma heresia pela autoridade da Igreja, que proibia toda e qualquer ideia que pudesse macular a *verdade*, com a Ciência de hoje que tenta entender e reconhecer a influência de seu entorno e desconfia sistematicamente dos seus dogmas de neutralidade e objetividade.

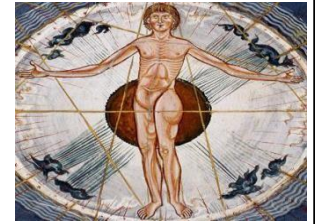
Quadro 2 A: Apresentação da 2ª Oficina.

Segundo Momento: 2ª Oficina

Título: *O espírito do mundo e a roda*

Carga horária: 90 minutos

Tema: Astronomia na Idade Média



Objetivo: Identificar a relação da Iluminura *O espírito do mundo e a roda* com o pensamento religioso da Idade Média.

Desenvolvimento: A problematização inicial na segunda oficina foi discutir sobre o período que corresponde a Idade Média. Os alunos pesquisaram o *O Livro das obras Divinas*.

Após a pesquisa os alunos ficaram conhecendo a história de Hildegard von Bingen (1098-1179) no *Liber divinorum operum* (O Livro das obras divinas), onde é narrada a estrutura do Universo que condiz com a fisiologia humana.

Metodologia: Foi utilizada como estratégia, perguntas que suscitasse aos alunos trocas de saberes e que tornassem a oficina mais dinâmica. O que esta imagem representa? Quem foi Hildegard von Bingen? Ela poderia ser considerada uma visionária? Como era a sociedade na época? O que influenciava o pensamento das pessoas neste período? O que marcava a Arte medieval?

Conteúdo: A visão que Bigen teve sobre o homem microcosmo, na seção: *O Mundo da Humanidade, A natureza humana*. O homem é o centro da criação divina. o homem é jovem, delgado, íntegro. Suas pernas são robustas. Com os braços abertos para o Universo, ele recebe a influência dos quatro ventos (Levante, Austral, Ocidente e Norte) e dos sete planetas então considerados (Lua, Mercúrio, Sol, Marte, Júpiter e Saturno). Seu corpo expressa a intercessão do próprio Cosmo: a cabeça (esférica) representa o poder da Humanidade; os olhos, a porta de acesso ao conhecimento; os ouvidos permitem o desfrute dos sons da Glória dos mistérios; o nariz aprecia o agradável perfume da ordem das obras, e a boca é o instrumento da palavra divina criadora. Por fim, e no centro da roda, surge a imagem de um homem, cuja cabeça alcança a parte superior, e os pés à parte inferior do círculo, de ar denso, branco e luminoso. À direita, as pontas dos dedos de sua mão direita; à esquerda, as pontas dos dedos de sua mão esquerda estão estiradas e alcançam o mesmo círculo, tocando dois pontos diferentes da circunferência.

Comentário: A pesquisa possibilitou aos alunos fazer a ligação do pensamento do período por meio da análise da imagem.

Bibliografia: livro (on line) *Livro das obras divinas encontra-se* disponível em PDF no Site: http://www.hildegardiana.es/5pdf/libro_obras_divinas.pdf.

Quadro 2 B: Texto do encontro 2 – Um novo Olhar para a Ciência.**Texto do encontro 2 - *Um Novo Olhar para a Ciência***

Não se trata mais de uma ciência que quer apenas comunicar os seus feitos e o potencial de seu conhecimento, mas de uma nova ciência que pretende dialogar com outros saberes, principalmente porque reconhece que sozinha não consegue dar conta de toda a complexidade do universo, incluído aí, o próprio homem.

Uma ciência que entende a importância e a abrangência da linguagem matemática, mas que, justamente por isso, compreende que ela não consegue dar conta de fenômenos que ultrapassamos seus limites.

Uma ciência que entende e reconhece a influência de seu entorno e desconfia sistematicamente dos seus dogmas de neutralidade e objetividade. Uma ciência que, reconhecendo a forte presença de interesses políticos e de mercado envolvidos na aparência de neutralidade da produção do conhecimento, coloca a ética e a prudência como centro de suas pesquisas, recorrendo sempre ao princípio da precaução e ao respeito aos apelos de outros olhares.

Uma ciência que não quer ser reconhecida e admirada apenas pelos feitos de suas inovações tecnológicas, e pela infinidade de recursos que disponibiliza ao mercado, mas pelo crescimento da qualidade de vida do planeta e das espécies, e pelo engrandecimento das potencialidades naturais dos homens quando afastados dos socorros tecnológicos.

Uma ciência que não se pretende pautar pelo uso fácil da tecnologia, mas que se faz presente no mundo da vida, tornando-se parte do conhecimento comum dos povos; que quer fazer parte da comunidade de sentidos, compartilhando o diálogo com outras formas de linguagem e expressões humanas (ética, estética, religiosa e popular).

Uma ciência que, reconhecendo as desigualdades sociais, também reconhece que seus esforços de pesquisa devem ser orientados no sentido de contribuir com a emancipação social dos povos. Enfim, uma ciência que, reconhecendo os limites de sua racionalidade, consegue, finalmente, reencontrar e dialogar com o senso comum sem abandoná-lo à sua própria sorte.


Bibliografia: Recorte do livro, *Uma nova Ciência para um novo senso comum*. Germano (2011).

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

3.3.3 Oficina 3: Civilização Maia.

A terceira oficina refere-se à análise da obra *Civilização Maia*, (Ver quadro 3A). Teve como amparo ao aporte teórico (ver Quadro 3 B), o recorte do livro *Uma nova ciência para um novo censo comum* (GERMANO, 2011) descrito no Quadro 3, com o título: *Questionamentos*, O texto teve como objetivo promover questionamentos sobre a cultura do povo Maia, que no seu contexto religioso procurava o equilíbrio e manutenção da harmonia do ambiente, fazendo uma analogia com o contexto atual e os alunos questionassem os benefícios e malefícios da Ciência para o nosso ambiente, (ver Quadro 3C).

Quadro 3A: Apresentação da 3ª oficina.

| | |
|---|--|
| <p>Terceiro Momento: 3ª oficina</p> <p>Título: <i>Civilização Maia</i></p> <p>Carga Horária: 90 min.</p> <p>Tema: Astronomia dos Maias</p> <p>Objetivo: Identificar os principais elementos da Astronomia Maia.</p> <p>Desenvolvimento: Na terceira oficina tratamos sobre a civilização Maia, e sua representação do universo. Aqui foi discutida outra visão sobre o universo influenciada pela cultura deste povo. Após os questionamentos, os alunos iniciaram a análise da imagem.</p> <p>Metodologia: Foi apresentada a imagem e feita uma reflexão sobre ela.</p> <p>Conteúdo: Para os Maias, o universo era representado verticalmente e dividido em três níveis e horizontalmente repartido em quatro direções cardeais, a que se deveria agregar uma quinta direção, o centro. Cada uma dessas direções estava associada com uma cor, uma árvore e uma ave, e certos seres sobrenaturais, que podiam ser espíritos, heróis ou deuses. Tinham uma visão conservadora e primitiva do universo. A Astronomia foi uma das áreas em que os maias se expressaram com maior vigor e criatividade. Eles registraram movimentos de objetos celestes com precisão acima de culturas que foram suas contemporâneas. Também desenvolveram a escrita, esculpida ainda hoje em edifícios e monumentos: as estelas. Mas, o que esteve gravado em papel, produzido a partir de cascas de árvores, foi destruído pelos espanhóis para quem esses povos tinham <i>parte com o demônio</i> e eram pouco mais que selvagens ignorantes. Os Maias conceberam o Universo como uma estrutura plana e quadrada com o Sol girando em torno da Terra, composto por três planos: o submundo, a terra e o céu.</p> <p>Comentário: Ao término da oficina os alunos conseguiram assimilar os elementos da Astronomia Maia.</p> <p>Bibliografia: Germano (2011).</p> |  |
|---|--|

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro 3B: Texto do encontro 3 – Questionamentos.

Texto do encontro 3 - Questionamentos

Certamente que, o conhecimento produzido sobre os fundamentos de uma sociedade profundamente desigual em suas bases materiais e dividida em classes que se antagonizam por interesses adversos, também se encontra distribuído, de uma forma assimétrica e excludente, onde os reconhecidos avanços na produção científica e tecnológica contrastam com uma evidente e vergonhosa realidade de pobreza e analfabetismo.

Não seria necessário um grande esforço de abstração teórica para antever na desigualdade produzida a partir da negação do acesso aos bens materiais, um consequente desequilíbrio no que diz respeito ao conhecimento científico e aos demais benefícios da cultura em geral. Todavia, na nova sociedade onde o conhecimento científico e tecnológico tornou-se uma das principais moedas de riqueza e poder, a distinção entre pobres e ricos não será mais feita apenas pelo parâmetro da carência de bens materiais, mas, sobretudo, pela possibilidade de acesso ao conhecimento e a participação no processo de sua produção.

Bibliografia: Recorte do livro *Uma nova ciência para um novo senso comum*. Germano (2011).

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro 3C: Texto do encontro 3- O céu do novo Mundo.

Texto do encontro 3 - O Céu do Novo Mundo

A astronomia foi uma das áreas em que os maias se expressaram com maior vigor e criatividade. Eles registraram movimentos de objetos celestes com precisão acima de culturas que foram suas contemporâneas. Também desenvolveram a escrita, esculpida ainda hoje em edifícios e monumentos: as estelas. Mas, o que esteve gravado em papel, produzido a partir de cascas de árvores, foi destruído pelos espanhóis para quem esses povos tinham parte com *o demônio* e eram pouco mais que selvagens ignorantes. Os maias conceberam o Universo como uma estrutura plana e quadrada com o Sol girando em torno da Terra, composto por três planos: o submundo, a terra e o céu. Na interpretação moderna, o submundo reflete a geografia e geologia locais, sem qualquer associação com o submundo cristão referido como inferno. O Sol subjugava o céu e a janela escura da noite exibia claramente a ação dos deuses. Os maias desenvolveram calendários precisos para definir não apenas o ano solar, mas também festividades religiosas, pela observação em especial de Vênus e também da Lua. Vênus, associado a mitos de criação maia, foi tomado como referência para definição de datas de enfrentamentos rituais, jogos e sacrifícios humanos.


Bibliografia: Recorte do livro ‘ O céu que nos envolve’. Capozzoli (2011).

Autor: Elaborado pela autora, 2016.

3.3.4 Oficina 4: O mundo primordial para os gregos.

A quarta oficina refere-se a análise da obra *O mundo primordial para os gregos*, (Ver quadro 4 A) O recorte (ver Quadro 4B) do livro *História da Ciência* (ROSA, 2010) descrito no Quadro 4 B com o título *O pensamento Grego*, fez com que os alunos acompanhassem a evolução do pensamento grego, assim como foram sendo levantadas questões sobre as consequências do analfabetismo científico e visual.

Quadro 4 A: apresentação da 4ª oficina.

| | |
|---|--|
| <p>Quarto momento: 4ª oficina</p> <p>Título: <i>O mundo primordial para os gregos.</i></p> <p>Carga Horária: 90 min.</p> <p>Tema: Astronomia na Grécia.</p> <p>Objetivo: Refletir sobre a evolução da ciência pelo desenvolvimento do pensamento grego.</p> <p>Desenvolvimento: Na quarta oficina foi discutida a Astronomia na Grécia, e sua representação do céu. Metodologia: Os alunos iniciaram a análise da imagem <i>o mundo primordial para os gregos</i> com mais desenvoltura, pois já haviam assimilado o método de Panofsky. Foi discutido com os alunos sobre a evolução da ciência onde se buscava uma explicação do universo de forma racional, para suplantar os mitos.</p> <p>Conteúdo: O aporte teórico expôs que as observações da Grécia Antiga são conhecidas pelo conjunto de lendas e mitos. Acreditava que a Terra era o centro do universo e regente de todo o resto. O homem era o centro e a medida de todas as coisas. No ano 4.000 a.C, eles desenvolveram um calendário baseado no movimento dos objetos celestes. A observação do céu levou a previsão de eventos como os eclipses. A visão grega do Cosmo (finito, fechado, hierarquizado, eterno) e dos fenômenos naturais seria rejeitada, no curso dos séculos seguintes, por uma concepção de um Mundo criado, passível de ser conhecida quantitativamente, concepção que se assentaria ainda em bases metafísicas, com o predomínio do conceito de causalidade.</p> <p>Bibliografia: Rosa (2010).</p> |  <p>O diagrama ilustra o modelo geocêntrico do mundo grego. No centro, há uma representação da Terra. Acima dela, há uma faixa amarela rotulada 'Sua' (representando o céu ou a atmosfera). Abaixo da Terra, há uma faixa azul rotulada 'Pontos' (representando o mundo inferior ou o inferno). No topo do diagrama, há uma faixa azul rotulada 'Uvano' (representando o céu superior ou o mundo dos deuses). À direita, há uma lua crescente. Na base do diagrama, há uma faixa azul rotulada 'Tartáro' (representando o inferno ou o mundo dos mortos).</p> |
|---|--|

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro 4 B: texto do encontro 4- O pensamento Grego

As observações da Grécia Antiga são conhecidas pelo conjunto de lendas e mitos. Acreditava que a Terra era o centro do universo e regente de todo o resto.

O homem era o centro e a medida de todas as coisas. No ano 4.000 a.C, eles desenvolveram um calendário baseado no movimento dos objetos celestes. A observação do céu levou a previsão de eventos como os eclipses.

A visão grega do Cosmo (finito, fechado, hierarquizado, eterno) e dos fenômenos naturais seria rejeitada, no curso dos séculos seguintes, por uma concepção de um Mundo criado, passível de ser conhecida quantitativamente, concepção que se assentaria ainda em bases metafísicas, com o predomínio do conceito de causalidade.

O pensamento grego, diferentemente do que ocorria nessas outras culturas contemporâneas, se basearia na observação e no raciocínio, a fim de descobrir uma resposta natural aos mistérios do Cosmos sem apelar para os mitos, distanciando-se do sobrenatural.

A resultante dessa fundamental diferença de mentalidade seria a criação da chamada Filosofia Natural, denominação que prevaleceria até o séc. XIX, quando a expressão seria substituída, definitivamente pela palavra Ciência. A Ciência é uma criação grega, primeiro povo que demonstrou a necessária capacidade de abstração e de racionalidade, inexistente em outras culturas da época, para desenvolver um espírito inquisitivo, crítico e analítico, indispensável para tal criação.

Bibliografia: Recorte do livro *A História da ciência*. Rosa (2010).

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

3.3.5 Oficina 5: Renascimento Científico.

A quinta oficina refere-se à análise da obra *Renascimento científico*. (Ver quadro 5 A). O aporte teórico (ver quadro 5B) (Aranha, 1993) intitulado *Heliocentrismo* que consta no Quadro 5 B foi utilizado para evidenciar que neste período a Ciência deixa de ser serva da teologia, e o homem passa a ter uma nova postura diante do mundo. A representação utilizada do sistema heliocêntrico teve o intuito de provocar indagações entre os alunos, sobre a mudança de século, de novas concepções, de novos olhares, de linguagem da época, e representações. A leitura da imagem buscou mostrar os anseios, e o pensamento daquele período histórico, ou seja, a imagem representada na obra era o modelo mental, do modo de pensar da sociedade da época.

Quadro 5 A: Apresentação da 5ª oficina.

Quinto Momento: 5ª Oficina

Título: *Renascimento Científico*

Carga Horária: 90 min.

Tema: O sistema Heliocêntrico (Idade Moderna)

Objetivo: Analisar a obra *O sistema Heliocêntrico*, dentro de seu contexto histórico.

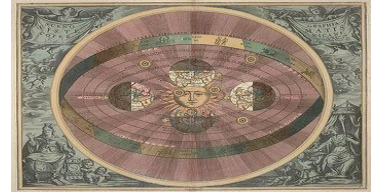
Desenvolvimento: Na quinta oficina foi trabalhado o conteúdo sobre o período da Idade Moderna, e apresentada a ilustração *Sistema Heliocêntrico*, cuja obra pertence ao período do Renascimento Científico.

Metodologia: Apresentação da imagem, após foi pedido aos alunos para fazerem a análise da Ilustração que representou o Sistema Heliocêntrico.

Conteúdo: O aporte teórico tratou sobre A Idade Moderna período da História que tem início em 1453 (tomada de Constantinopla pelos turcos otomanos), indo até 1789 (início da Revolução Francesa). Amplo desenvolvimento científico (Astronomia, Engenharia, Matemática, Anatomia, Biologia, etc.) Período de transição do Feudalismo para o Capitalismo. O universo medieval era geocêntrico, finito, esférico, hierarquizado, mas o modelo copernicano subverte a ordem hierarquizada do cosmo aristotélico, mas conserva ainda alguns conceitos antigos, como as órbitas circulares e o céu das estrelas fixas, o qual contempla um universo finito. Quando se deu a substituição da teoria geocêntrica, aceita durante mais de vinte séculos, a nova teoria Heliocêntrica não retirou apenas a Terra do centro do universo, mas também esfacelou uma construção estética que ordenava os espaços e hierarquizava o mundo superior dos Céus e o mundo inferior e corruptível da Terra. Galileu geometrizou o universo, igualando todos os espaços. No sec. XVI e XVII com a Revolução Científica, ‘a ciência moderna proporciona uma mudanças radical na forma de conceber seu comportamento e estrutura. O modelo geocêntrico dá lugar ao modelo heliocêntrico, abalando estruturas, costumes e convicções’.

Comentário: Ao término da oficina houve a socialização das reflexões dos alunos.

Bibliografia: Rosa (2010).



Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro 5 B: Texto do encontro 5- Heliocentrismo.**Texto do encontro 5 – Heliocentrismo**

A Idade Moderna é uma época da História que tem início em 1453 (tomada de Constantinopla pelos turcos otomanos), indo até 1789 (início da Revolução Francesa). Amplo desenvolvimento científico (Astronomia, Engenharia, Matemática, Anatomia, Biologia, etc.) no contexto do Renascimento Científico.

O universo medieval era geocêntrico, finito, esférico, hierarquizado, mas o modelo copernicano subverte a ordem hierarquizada do cosmo aristotélico, mas conserva ainda alguns conceitos antigos, como as órbitas circulares e o céu das estrelas fixas, o qual contempla um universo finito. Quando se deu a substituição da teoria geocêntrica, aceita durante mais de vinte séculos, a nova teoria Heliocêntrica não retirou apenas a Terra do centro do universo, mas também esfacelou uma construção estética que ordenava os espaços e hierarquizava o mundo superior dos Céus e o mundo inferior e corruptível da Terra.

Galileu geometrizou o universo, igualando todos os espaços. Ao descobrir a Via-Láctea, contrapôs, a um mundo fechado e finito, a ideia da *infinitude* do céu. Ocorre o surgimento de um novo homem, cujo valor não se encontra mais na família ou linhagem, mas no prestígio resultante do seu esforço e capacidade de trabalho. O modo de produção passou a ser capitalista.

A ciência deixa de ser serva da teologia, não mais um saber contemplativo, formal e finalista, para que, indissolivelmente ligada à técnica, possa servir à nova classe. E oposição ao saber contemplativo dos antigos surge uma nova postura diante do mundo. Para a nova Astronomia, o espaço é desmistificado, dessacralizado, isto é deixa de ser sagrado.


Bibliografia: Aranha, 1993.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

3.3.6 Oficina 6: Astronomia na China.

A sexta oficina refere-se à obra *Constelação Chinesa* (Ver quadro 6 A). O Quadro 6 B intitulado *A escrita Chinesa* (ver Quadro 6 B) apresentou o texto sobre a evolução da escrita Chinesa, onde os caracteres passaram a ser uma forma de Arte desenhados no espaço correspondente a um quadrado invisível, e cada caractere deveria ser harmonioso no seu desenho, demonstrando equilíbrio no conjunto dos traços.

Quadro 6A: Apresentação da 6ª oficina.

| | |
|---|---|
| <p>Sexto Momento: 6ª Oficina Título: <i>Constelação Chinesa</i></p> <p>Carga Horária: 90 min.</p> <p>Tema: “Astronomia” na China.</p> <p>Objetivo: Identificar aspectos da “Astronomia” chinesa através da história de sua escrita logográfica. Desenvolvimento: A sexta oficina ocasionou algumas expectativas por ser tratar de uma imagem que representava a carta (mapa) celeste pela visão chinesa. Tratava-se de uma réplica do mapa estelar mais antigo conhecido, e obviamente os alunos não compreendiam os caracteres chineses, que são chamados de <i>logogramas</i>.</p> <p>Metodologia: A problematização inicial foi sugerir uma pesquisa sobre esta escrita que passou a ser considerada uma forma de Arte.</p> <p>Conteúdo: ‘A escrita Chinesa remonta ao 2º milênio a.C, pouco ou nada mudaram desde o século IV d.C. De aspecto fortemente pictográfico, os caracteres foram, com o tempo, evoluindo para a abstração. Os caracteres passaram também a ser uma forma de Arte. Existem 12 tipos de traços específicos, e é com base nestes doze traços que os caracteres se constroem, podendo conter entre 1 e 84 traços. Os caracteres chineses são formados por imagem ou forma, o sentido, o som ou o empréstimo das palavras: Logogramas – representam palavras (cada caráter representa uma sílaba); Pictogramas – representam objetos físicos; Ideogramas – representam ideias ou conceitos, surgindo muitas vezes unidos a pictogramas; Silabogramas – representam apenas sons, podendo ser utilizados para escrever nomes estrangeiros, por exemplo. O Chinês é o único sistema de escrita puramente logográfico atualmente. Algumas contagens dos logogramas chineses usados ao longo do tempo se aproximam de 90.000, e os escritores da atualidade talvez dominem aproximadamente 3.000 ou 2.000, se tiverem um bom dicionário. Os símbolos logográficos congregam significado, função sintática e som’.</p> <p>Comentário: O próximo passo foi buscar alguma bibliografia que falasse um pouco sobre o mapa estelar, ou carta celeste, que auxiliassem a leitura desta representação.</p> <p>Bibliografia: COUTINHO, (2016). Encontra-se disponível em: http://jcouthomaimai.com.br/escrita-chinesa-caractere-chines-hanzi/.</p> |  |
|---|---|

Quadro 6 B: Texto do encontro 6 – A Escrita Chinesa.

Texto do encontro 6 – A Escrita Chinesa

Desde o final do século XVII, os filósofos têm defendido sistemas pelos quais fosse possível registrar conceitos diretamente, sem serem influenciados pela língua humana ilógica. Esses sistemas se chamam *semasiografia*, ou escrita conceitual.

A escrita Chinesa remonta ao 2º milênio a.C, pouco ou nada mudaram desde o século IV d.C. De aspecto fortemente pictográfico, os caracteres foram, com o tempo, evoluindo para um aspecto mais abstrato.

Além disso, os caracteres passaram também a ser uma forma de Arte: desenhados no espaço correspondente a um quadrado invisível, cada caráter deve ser harmonioso no seu desenho, demonstrando equilíbrio no conjunto dos traços.

E, existem 12 tipos de traços específicos, e é com base nestes doze traços que os caracteres se constroem, podendo conter entre 1 e 84 traços.

Os caracteres chineses são formados tendo em atenção a imagem ou forma, o sentido, o som ou o empréstimo das palavras:

Logogramas – representam palavras (cada caráter representa uma sílaba).

Pictogramas – representam objetos físicos; *Ideogramas* – representam ideias ou conceitos, surgindo muitas vezes unidos a pictogramas.

Silabogramas – representam apenas sons, podendo ser utilizados para escrever nomes estrangeiros, por exemplo.

O Chinês é o único sistema de escrita puramente *logográfico* atualmente. Algumas contagens dos *logogramas* chineses usados ao longo do tempo se aproximam de 90.000, e os escritores da atualidade talvez dominem aproximadamente 3.000 ou 2.000, se tiverem um bom dicionário.

Os símbolos *logográficos* congregam significado, função sintática e som.


Bibliografia: Texto extraído do site: <<http://jcoutinhomaimai.com.br/escrita-chinesa-caractere-chines-hanz>>. Acesso em: 16/11/2016.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

3.3.7 Oficina 7: Calendário Indígena.

A sétima oficina refere-se à análise da obra *Calendário Indígena* (Ver quadro 7 A). Foi utilizado como complementação teórica o texto do Quadro 7. A imagem do calendário indígena, expôs as características de sua cultura. (ver Quadro 7b).

Quadro 7 A: Apresentação da 7ª oficina.

| | |
|---|---|
| <p>Sétimo momento: 7ª Oficina</p> <p>Título: <i>Calendário indígena</i></p> <p>Carga Horária: 90 min.</p> <p>Tema: A Astronomia Indígena.</p> <p>Objetivo: Identificar os símbolos das representações do céu indígena a partir de sua cultura.</p> <p>Desenvolvimento: A sétima oficina foi sobre a representação do céu pelo povo indígena. Foi explanada em todo o seu contexto para que pudessem fazer a análise do calendário indígena.</p> <p>Metodologia: a problematização iniciou com as perguntas, como era o conhecimento do povo indígena sobre o universo? Porque o calendário foi elaborado desta forma? Quais eram as suas crenças? Qual o significado desta representação na época em que foi produzida? Com que intenção? Desta maneira, ao levantarmos os conteúdos implícitos na imagem, e ao trocarmos ideia sobre o assunto, saberemos quais as relações que os alunos estabelecerão com o contexto histórico, social, político e científico, presentes em uma sociedade. Além disso, fará com que compreendam que o analfabetismo visual e científico prejudica a sua formação, e que isto consequentemente refletirá em sua vida cidadã.</p> <p>Conteúdo: O aporte teórico enunciou que muitas etnias indígenas se ocuparam de investigar o céu. Os ianomâmis são de uma família formada por quatro línguas próximas, e acreditavam que o céu comporta uma estrutura muito antiga e fraturada que deixa vaziar a água de um lago superior, sob a forma de chuvas, de onde podem cair peixes. Essa estrutura antiga está apoiada em pilares guardados por feiticeiros de seu povo. Se esses feiticeiros forem mortos, os pilares desabarão e todo o céu virá abaixo, com o fim do mundo conhecido. Os ianomâmis, índios de porte médio, costumavam construir suas aldeias em áreas remotas, além de corredeiras de difícil acesso ou afastadas de comunidades, de não índios. O mito na Amazônia brasileira e venezuelana, habitada por eles, fala que fenômenos atmosféricos como tornados, podem sugar a água de rios e lagos, e depositar esses conteúdos em outros, o que inclui os peixes. Construtores de extensas redes de trilhas na floresta, os ianomâmis se orientavam pelo céu para retornar as aldeias mesmo percorrendo centenas de quilômetros de distancia.</p> <p>Bibliografia: Rosa (2010).</p> |  |
|---|---|

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro 7 B: Texto do encontro 7- Astronomia Indígena.**Texto do encontro 7 - Astronomia Indígena.**

Muitas etnias indígenas se ocuparam de investigar o céu. Os ianomâmis são de uma família formada por quatro línguas próximas, e acreditavam que o céu comporta uma estrutura muito antiga e fraturada que deixa vazar a água de um lago superior, sob a forma de chuvas, de onde podem cair peixes. Essa estrutura antiga está apoiada em pilares guardados por feiticeiros de seu povo. Se esses feiticeiros forem mortos, os pilares desabarão e todo o céu virá abaixo, com o fim do mundo conhecido. Os ianomâmis, índios de porte médio, costumavam construir suas aldeias em áreas remotas, além de corredeiras de difícil acesso ou afastadas de comunidades, de não índios.

O mito na Amazônia brasileira e venezuelana, habitada por eles, fala que fenômenos atmosféricos como tornados, podem sugar a água de rios e lagos, e depositar esses conteúdos em outros, o que inclui os peixes.

Construtores de extensas redes de trilhas na floresta, os ianomâmis se orientavam pelo céu para retornar as aldeias mesmo percorrendo centenas de quilômetros de distância. Eles também reconhecem a posição de determinadas constelações ou asterismos para definir épocas em que, por exemplo, os macacos, de que se alimentam, estarão gordos. A posição das plêiades no céu, logo ao anoitecer, é um desses indicativos.

O mesmo ocorreu e ainda ocorre com aproximadamente uma centena de etnias indígenas brasileiras, cujos ancestrais tiveram experiências negativas de contato com não índios no passado, e agora preferem o isolamento. Associam estações do ano e fases da Lua ao clima, a fauna e região em que vivem. Para esses povos, cada elemento da Natureza tem um espírito protetor e as ervas medicinais são preparadas segundo um rigoroso calendário anual, baseado na paciente observação do céu.

Os povos do tronco tupi-guarani, baseados na observação lunar, definem os períodos mais propícios à caça, os animais ficam mais agitados com a iluminação intensa da lua cheia, e mesmo para o corte de madeiras, entre outras práticas levam em conta a evolução cotidiana do céu.

Bibliografia: Rosa (2010).

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Oficina 8: Atlas segurando o Universo.

A oitava oficina refere-se à análise da obra *Atlas segurando o Universo*. Foi discutido sobre *Mitologia grega*.

(Ver quadro 8).

Quadro 8 A: Apresentação da 8ª oficina.

Oitavo momento: 8ª oficina

Título: *Atlas segurando o Universo*.

Carga Horária: 90 min.

Tema: Mitologia grega.

Objetivo: Relatar a compreensão individual da mitologia grega intrínseca na obra.

Desenvolvimento: A oitava oficina tratou especificamente sobre a mitologia grega. Pois, na Grécia Antiga, havia uma consciência mitológica que era influenciada pelo medo e mistério, e para decifrá-la foi utilizada a obra com a representação de *Atlas segurando sobre os ombros o peso do Universo*.

Metodologia: Os alunos iniciaram a observação atentando para a mensagem do tema, se era uma pintura a óleo, se havia algum simbolismo, o período da obra, e seu contexto histórico.

Conteúdo: O aporte teórico auxiliou a análise da obra.

Muitos deuses e semideuses dividiam poderes. Também possuíam imperfeições, relacionadas com algumas características do comportamento humano tais como ciúme, cobiça, ódio, etc.

A Estátua de Atlas, que data do século II e foi recuperada em ruínas romanas durante a renascença, parece apresentar parte do mais antigo catálogo de estrelas do ocidente, criado pelo astrônomo Hiparcus por volta de 129 a.C.

Esse catálogo era uma coletânea de observações ainda mais antigas, feitas pelos babilônios. Historiadores acreditam que o globo celeste transportado por Atlas nessa escultura mostra parte do catálogo, além de imagens míticas ainda mais antigas. Com esses deuses, os gregos montaram sua concepção primitiva do universo.

Os primeiros registros de como os gregos interpretavam o universo estão em poemas épicos escritos por Homero e Hesíodo. Homero escreveu dois famosos poemas épicos, a *Ilíada* e a *Odisseia*, nos quais descrevia as guerras da época e os perigos de retornar para casa após longas ausências. Na *Odisseia* Homero afirma que o céu possui formato de uma bacia emborcada, que englobava toda a Terra, com um *aither* (éter) brilhante e flamejante situado acima do *era* (ar), onde estão as nuvens. Havia também o oceano e Tártaros, região situada abaixo da terra.

Bibliografia: Rosa (2010).



3.3.9 Oficina 9: Fenômenos astronômicos do Egito Antigo.

A nona oficina refere-se à análise da obra *Fenômenos astronômicos do Antigo Egito* (Ver quadro 9 A). O texto do Quadro 9 B intitulado *Astronomia no Egito* (ver Quadro 9 B) discutiu sobre os fenômenos astronômicos no Egito. Durante esta oficina os alunos trouxeram à baila a questão do *Zodíaco de Dendera*, (que era um enorme círculo do zodíaco com aproximadamente 1 ½ m de diâmetro que ocupava a parte principal do teto de uma das várias câmaras do templo Hathor em Tentyra, que hoje está no museu do Louvre, em Paris, e que foi trazido em 1820 pelas tropas de Napoleão.

Quadro 9A: apresentação da 9ª oficina.

Nono momento: 9ª oficina

Título: *Fenômenos astronômicos do Egito Antigo.*

Carga Horária: 90 min.

Tema: Astronomia Egípcia.

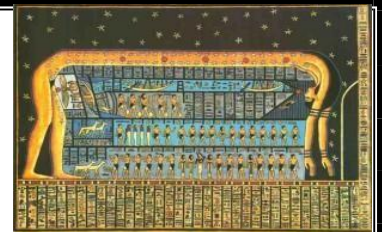
Objetivo: Analisar a obra da representação dos fenômenos astronômicos do Antigo Egito.

Desenvolvimento: A nona oficina tratou sobre os fenômenos astronômicos egípcios, e análise da obra.

Metodologia: analisar a obra utilizando o método de Panofsky.

Conteúdo: Os astrônomos egípcios, tanto quanto os babilônicos, não se envolveram com a elaboração de teorias sobre a natureza do Sol, da Lua, ou dos planetas. Ainda que soubessem que os últimos se deslocavam em meio às estrelas fixas, expressão que denota uma compreensão do céu que se estendeu até a era do telescópio, no início do século 17. Como outros povos, antes e depois, os egípcios também organizaram a partilha do céu em diferentes regiões. Mas esse arranjo não se preservou para a posteridade. No papiro funerário da princesa Nesitanebtashu, sacerdotisa de Amon Ra, em Tebas, atual Luxor– o mais largo encontrado até agora pelos arqueólogos (49,5 cm) datado de 970 a.C. – esta gravada uma representação apenas simbólica do universo concebido pelos egípcios. Esse e outros desenhos do mesmo tipo tiveram conteúdo evidentemente religioso, pois os astrônomos egípcios também eram sacerdotes. “Os historiadores consideram que o motivo para a ausência de uma preocupação maior com descrição do céu e de astros como estrelas, planetas e mesmo a Lua, justifica-se pelo fato de todo o interesse dos astrônomos-sacerdotes estarem relacionado a vida post-mortem, também ao contrário do que ocorreria na Grécia. Os egípcios conceberam a duração do ano em 365 dias, divididos em 12 meses de 30 dias a que se acrescia 5 dias (epagomenos), com o objetivo de fazer coincidir o ano civil com o ano solar”

Bibliografia: Rosa, (2010).



Quadro 9 B : Texto do encontro 9 – A Astronomia no Egito.**Texto do encontro 9 - A Astronomia no Egito**

Os astrônomos egípcios, tanto quanto os babilônicos, não se envolveram com a elaboração de teorias sobre a natureza do Sol, da Lua, ou dos planetas, ainda que soubesse que os últimos se deslocavam em meio às estrelas fixas, expressão que denota uma compreensão do céu que se estendeu até a era do telescópio, no início do século 17.

Como outros povos, antes e depois, os egípcios também organizaram a partilha do céu em diferentes regiões, como fazem as constelações atuais. Mas esse arranjo não se preservou para a posteridade. No papiro funerário da princesa *Nesitanebtashu*, sacerdotisa de Amon Ra, em Tebas, atual Luxor – o mais largo encontrado até agora pelos arqueólogos (49,5 cm) datado de 970 a.C. – esta gravada uma representação apenas simbólica do universo concebido pelos egípcios. E ele está ocupado por um grupo de deuses e deusas. Esse e outros desenhos do mesmo tipo tiveram conteúdo evidentemente religioso, pois os astrônomos egípcios também eram sacerdotes. Os egípcios conceberam a duração do ano em 365 dias, divididos em 12 meses de 30 dias a que se acrescia 5 dias (*epagomenos*), com o objetivo de fazer coincidir o ano civil com o ano solar.

No Egito antigo, a inundação periódica do rio Nilo, entre junho a setembro, por ação das chuvas abundantes, coincidia aproximadamente com o nascer helíaco (primeira aparição anual de um astro sobre o horizonte leste) de *Sothis*, ou Sirius (alfa do Cão Maior) e marcava o início do ano. Outra contribuição interessante legada por eles são os decanos e aqui é necessário retornar ao conceito de nascer helíaco de uma determinada estrela que os egípcios consideraram como a última hora de uma noite. Eles elegeram 36 decanos, cada um deles representa o pelo nascer helíaco de uma estrela com duração de dez dias. Portanto, 36 decanos somam 360 dias escoando-se até a primeira das estrelas escolhidas voltasse ao nascer helíaco novamente.

A diferença observada, já que o ano solar tem 365 dias, foi então devidamente ajustada a partir dessas observações que também ajudou na definição de um dia de 24 horas.

Bibliografia: Recorte do livro *O céu que nos envolve*. Capozzoli (2011).

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

3.3.10 Oficina 10: Percepção.

A décima oficina intitulada *Percepção e a formação de sentido dos alunos* refere-se à elaboração das obras pelos alunos. (Ver quadro 10 A). Para esta última oficina foi utilizado como apoio ao aporte teórico o texto do Quadro 10 B: *Apelos estéticos* (ver Quadro 10 B), com a intenção de suscitar um debate sobre a menção que o autor faz ao termo *apelos estético*, no qual os alunos transpuseram para uma *convocação* para a leitura de imagem de uma obra de representação do céu, onde a beleza do universo instigou tantas culturas, ficando aqui demonstrado que tiveram o alcance da alfabetização visual e científica.

Quadro 10 A: A apresentação 10ª oficina.

Décimo Momento: 10ª Oficina

Título: *Percepção e a formação sentido dos alunos.*

Carga Horária: 2 horas

Tema: Texto *Apelos Estéticos*

Objetivo: Produzir uma obra representando a sua interpretação do universo.

Desenvolvimento:

Na última oficina aconteceu a produção dos alunos. Foi pedido que refletissem sobre todos os conteúdos, questionamentos, diálogos que foram expostos desde a primeira oficina. Após, houve um momento para reflexão, onde utilizamos um pequeno trecho (abaixo) encontrado no livro *Uma nova ciência para um novo senso comum (2011)*, onde o autor utiliza o argumento do uso dos apelos estéticos.

Os alunos fizeram uma transposição do termo *apelos estéticos* para o *uso de imagens*, pois entenderam que o aprendizado da leitura, é que propiciará um novo olhar para o mundo, um novo olhar para as estrelas, enfim, para o universo.

Na sequência, após o término desta discussão, os alunos deram início a produção de suas obras, que estão expostas nas páginas, 78, 79 e 80 onde aparecem trabalhando, e no seguimento, seus trabalhos finalizados.

Comentário: Os alunos refletiram sobre a questão da importância da imagem para a compreensão de um texto.

Bibliografia: Germano, 2011.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro 10 B: Texto do encontro 10 – Apelos Estéticos.**Texto do encontro 10- *Apelos Estéticos***

Por fim, queremos chamar a atenção para um tipo de argumento que quase não aparece nas discussões atuais em defesa da democratização do acesso ao conhecimento científico e tecnológico. Trata-se dos *apelos estéticos* que, em outros momentos históricos, já foram usados com maior frequência.

Desse ponto de vista, a popularização da ciência possibilitaria um olhar diferente do mundo. Se a apreciação da beleza está muito mais no homem que nas próprias coisas, o desenvolvimento da faculdade de conhecer propiciará uma visão mais abrangente e de maior profundidade estética.

Por exemplo, ao olhar o céu com um mínimo de conhecimento sobre estrelas, constelações, planetas e satélites, com certeza se desfrutará de um cenário diferente comparado àquele de um olhar menos qualificado.

Bibliografia: Recorte do livro *Uma nova ciência para um novo senso comum*. Germano (2011).

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Este capítulo apresentou a proposta interdisciplinar de *Arte e Ciência por meio de leitura de imagens astronômicas*, desde a sua concepção, até a sua finalização, que culminou com as oficinas teórico-práticas. A metodologia das oficinas propiciou através de suas atividades uma reflexão e apropriação das culturas em períodos distintos de civilizações antigas, apontando a evolução e formação do seu conhecimento artístico e científico. Da forma como foi estruturado, permitirá uma compreensão no seguimento do trabalho através da leitura do próximo capítulo onde serão apresentadas as análises e imagens produzidas pelos alunos no decorrer do projeto.

4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ARTE CIÊNCIA NUMA INTERDISCIPLINAR POR INTERMÉDIO DA IMAGÉTICA ASTRONÔMICA

A opção pela metodologia de investigação qualitativa para a análise dos discursos dos alunos foi em razão de atribuir destaque a descrição, a indução, e ao estudo de sua percepção durante o seu envolvimento nas oficinas.

Foram observadas as cinco características da pesquisa qualitativa em educação expostas pelos autores Bogdan e Biklen (1994): 1º, a fonte direta dos dados foi o ambiente natural, 2º, os dados recolhidos tiveram carácter descritivo, 3º, interesse no processo, 4º, a análise dos dados aconteceu de forma indutiva; e 5º, houve a compreensão do significado que os participantes atribuíram às suas experiências.

4.1 ABORDAGEM DA METODOLOGIA QUALITATIVA

A abordagem qualitativa é também denominada naturalista “[...] porque o investigador frequenta os locais em que naturalmente se verificam os fenómenos nos quais está interessado, incidindo os dados recolhidos nos comportamentos naturais das pessoas” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 17). Neste ponto de vista entende-se que o fenómeno é melhor compreendido no lugar em que ocorre e de que faz parte.

Bogdan e Biklen (1994, p.11) afirmam que a investigação qualitativa surgiu de um campo inicialmente dominado por práticas de mensuração, elaboração de testes de hipóteses variáveis etc., da qual “[...] alargou-se para contemplar uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” Este trabalho preocupou-se com o contexto, enfatizado nas percepções pessoais dos alunos, no comportamento dos alunos, e na situação em que estavam envolvidos nas oficinas que constituíram a formação de suas experiências. Assim como, tentou compreender e interpretar a relação entre o mundo objetivo e subjetivo dos alunos, as suas particularidades, e tais pormenores, não puderam ser traduzidos em números quantificáveis. Também apresentou características especiais por ter sido uma atividade que envolveu Ciência e Arte, havendo a necessidade de respeitar as suas especificidades, as percepções pessoais do aluno e a sua maneira própria de ver e interpretar o mundo.

4.1.2 Instrumentos de coleta de dados.

As fontes de obtenção de dados foram através da técnica da observação direta, para saber se os alunos alcançariam êxito nas atividades de leitura de imagens nas oficinas. O

estudo foi exclusivamente feito pela investigadora com alunos universitários do 2º, 3º e 4º ano de Licenciatura em Física e de Licenciatura em Artes Visuais da Universidade Estadual de Ponta Grossa. A observação utilizou os sentidos da pesquisadora que se constitui em ver, ouvir e examinar fatos ou fenômenos. Os registros das observações foram em bloco de anotações e uso de câmera fotográfica para registrar as pinturas dos alunos.

Os alunos no seu ambiente natural e através de suas interações nas oficinas construíram seus repertórios de significados, e neste aspecto a observação possibilitou identificar e obter provas a respeito de objetivos sobre os quais não tinham consciência, mas que orientaram seu comportamento.

Os dados tiveram predominância descritiva, pois foi levado em conta o fato de que o material obtido nesta pesquisa se fundamentou na observação das vivências dos alunos nas oficinas. As análises dos dados seguiram um processo indutivo. A Indução é um método mental por intermédio do qual, partindo-se de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. O objetivo dos argumentos indutivos é apresentar conclusões, cujo conteúdo é mais amplo do que as premissas nas quais se basearam.

4.1.3 As oficinas de leitura de imagens astronômicas

A oficina visou propiciar aos participantes momentos de interação e reflexão sobre leitura de imagens com o tema de Astronomia. Foi um trabalho teórico-prático com a finalidade de fazer a relação entre a Arte (leitura de imagens) e a Ciência (Astronomia na Física). A parte prática da oficina por meio da produção de uma obra pelos alunos objetivou a construção de novos conhecimentos, troca de experiências. As oficinas tiveram interesse em sondar a viabilidade de se trabalhar concomitantemente a Alfabetização Científica e Visual por meio da leitura de oito imagens de representações do céu em diferentes culturas. Vale ressaltar que cada aluno escolheu uma imagem das que foram apresentadas.

A última oficina foi destinada à produção de uma obra pelos alunos do 2º, 3º e 4º anos da graduação em Física e de Artes Visuais representando a sua concepção do Universo.

4.1.4 Metodologia de Análise de Imagem – método de Erwin Panofsky

O método de análise de imagens de Panofsky foi trabalhado durante as oficinas, e após a sua compreensão, e pesquisas realizadas sobre as imagens, foi pedido que fizessem as suas análises. Essas categorias nitidamente diferenciadas, que no quadro sinóptico parecem indicar três esferas independentes de significado (Tema Primário, Tema Secundário e

Significado Intrínseco), na realidade se referem a aspectos de um mesmo fenômeno, ou seja, à obra de Arte como um todo. Para facilitar a compreensão do método segue abaixo o quadro sinóptico de Erwin Panofsky (2007, p.64). “Estas três categorias fundem-se num mesmo processo orgânico e indivisível. Referem-se a aspectos de um mesmo fenômeno, ou seja, a obra de arte como um todo”.

Quadro sinóptico de Panofsky

| Objeto da Interpretação | Ato da Interpretação | Equipamento para Interpretação | Princípios Corretivos de Interpretação |
|--|------------------------------------|--|---|
| I – Tema Primário ou natural. - Fatural - Expressional Mundo dos motivos artísticos. | Descrição Pré Iconográfica. | Experiência prática, familiaridade com objetos e eventos. | História do estilo; Compreensão da maneira pela qual, sob diferentes condições históricas, objetos e eventos foram expressos pela forma. |
| II – Tema Secundário ou convencional. Mundo das imagens, estórias e alegorias. | Análise Iconográfica | Conhecimento de fontes literárias, familiaridade com temas e conceitos específicos. | História dos tipos; Compreensão da maneira pela qual, sob diferentes condições históricas, temas ou conceitos foram expressos por objetos e eventos. |
| III – Significado Intrínseco ou conteúdo. Mundo dos valores simbólicos | Interpretação Iconológica | Intuição sintética, familiaridade com as tendências essenciais da mente humana, condicionada pela psicologia social e Weltanschauung. | História dos sintomas culturais ou “símbolos”; Compreensão da maneira pela qual, sob diferentes condições históricas, tendências essenciais da mente humana foram expressas por temas e conceitos específicos. |

Fonte: (PANOFSKY, 2007).

4.1.5 Trajetória da análise

A análise do discurso dos alunos teve como finalidade não somente compreender a mensagem de suas falas, mas também reconhecer qual é o seu sentido, e sua dependência com um determinado contexto. Inicialmente foram apresentadas as impressões de senso comum sobre o que entendiam por Alfabetização Visual e Científica, e posteriormente a compreensão fundamentada destas duas modalidades de alfabetização. Assim, pensar sobre as relações discursivas estabelecidas, por exemplo, na sala de aula de Ciências, implica a compreensão da variedade de sentidos dados ao conhecimento científico nos diferentes contextos e que

constituem o imaginário do aluno. A base da análise do discurso dos alunos foi pautada em conceitos de autores como Chassot (2010), Miller (2000), Demo (2010) para a alfabetização científica, e Dondis (1997), para a Alfabetização Visual.

A partir destes conceitos definimos alguns parâmetros para a Alfabetização Científica. Primeiro: nível mínimo de compreensão em ciência e tecnologia que as pessoas devem ter para operar nível básico como cidadãos e consumidores na sociedade tecnológica. Segundo: entender termos e conceitos chave das ciências; Terceiro: entender o impacto das ciências e suas tecnologias. E também poderão ser observadas as três extensões para uma alfabetização científica: 1) cultural – cultura-científica/ sociedade. 2) funcional – pessoa utiliza adequadamente conceitos científicos. 3) verdadeira – pessoa entende uma investigação científica.

E para alfabetização visual, Primeiro: o alfabetismo acontece quando um grupo compartilha o significado atribuído a um corpo comum de informações. Segundo: base para a interpretação de toda e qualquer manifestação visual, compreender o meio ambiente e reagir a ele.

A solicitação aos alunos para exporem o que entendiam por Alfabetização Científica e Visual, foi para saber se eles se aproximariam do real significado destas duas categorias.

Nos primeiros momentos de interação com os alunos, a minha atenção estava voltada em captar as suas descrições pelo senso comum, os seus elementos estruturais a ser desvelado, e que expressassem as suas experiências conscientes. As suas percepções exteriorizadas por meio de suas falas e relatos escritos, permitiu elucidar o que estava encoberto nas descrições feitas por eles ao vivenciarem as oficinas. A análise do discurso possibilitou a compreensão da variedade de sentidos, pois cada aluno carrega em si um contexto próprio, onde intuem, imaginam, lembram e se relacionam. A maneira como os alunos vivenciaram e informaram a situação vivida foi importante e singular a cada um deles.

5 RESULTADOS E ANÁLISES DOS ALUNOS E DA PESQUISADORA


Neste capítulo serão apresentadas as análises dos alunos, as imagens de suas produções elaboradas com a opção de escolha dos dois critérios sugeridos (produzir uma obra de acordo com sua interpretação do Universo, ou produzir uma obra fazendo uma analogia com os conteúdos estudados), e as análises feitas pelos alunos seguindo a metodologia panofskyana. Serão expostos também os quadros com as concepções dos alunos sobre alfabetização científica e visual. Os relatos das concepções aconteceram de forma espontânea nos momentos de diálogos em que se buscava captar as primeiras impressões dos alunos sobre alfabetização científica e visual.

5.1 Análise das imagens feitas pelos alunos seguindo o Método de Panofsky.

As imagens analisadas pelos alunos partiram de escolha pessoal, da empatia com as imagens que foram disponibilizadas pela pesquisadora, por esta razão a repetição da imagem de Flammarion (1888). Participaram desta pesquisa sete (7) alunos das Licenciaturas em Física e Artes Visuais. Em virtude de problemas que aconteceram durante o percurso deste trabalho, (como a greve na Universidade), resultou em alguns materiais incompletos dos alunos, e por este motivo optamos por quatro alunos para as análises.

A organização dos títulos das análises foram feitas pelos alunos, assim como as suas escritas foram respeitadas e reproduzidas em sua integralidade.


Quadro A: Análise da aluna A. E. R.

| | |
|---|--|
| <p>Análise da Aluna 1 A. E. R. 3º ano de Licenciatura em Artes Visuais. UEPG. <i>A curiosidade humana</i> Flammarion, 1888.</p> |  |
| <p>Primário:</p> | <p>A obra apresenta uma divisão peculiar em duas partes, uma (primeira parte) em menor proporção do lado esquerdo da tela e outra (segunda parte) maior, à direita. A primeira parte tem cores em tons pastéis, sendo estratificada com nuvens e tendo na parte inferior a cabeça e a mão direita de um homem que vem da segunda parte da obra. Nas camadas mais altas possui duas rodas, o sol nascente e à pico. A segunda parte tem cores saturadas e apresenta em primeiro plano uma pessoa, a mesma que passa para a primeira parte com os joelhos no chão, de costas ao espectador, vestida com uma túnica, segurando um cajado sobre a terra. Ainda no primeiro plano mostra montes, rios, igrejinhas, casas pequeninas e bastante vegetação. Em segundo plano vê-se um céu cheio de estrelas com um grande sol, e ao centro a copa de uma árvore. No terceiro ano percebem-se mais estrelas e uma lua.</p> |

| | |
|--------------------|---|
| Secundário: | A obra é uma xilogravura datada de 1888, produzida pelo astrônomo e pesquisador, Camille Flammarion e colorida posteriormente por outra pessoa. Diz respeito à curiosidade do ser humano de conhecer aquilo que está além de seus olhos, ou seja, o que há além das estrelas que vemos no céu e de todo o meio em que vivemos. É própria do período em que os cientistas obtiveram grandes desenvolvimentos em suas pesquisas ampliando imensamente o conhecimento que se tinha a respeito do universo. |
| Intrínseco: | A obra traz à vista a estratificação da atmosfera e o fato de ela não ser aquele céu azul escuro com estrelas e astros que vemos quando olhamos para cima. Mostra o ser humano simples, buscando o conhecimento científico, o que pode nos fazer pensar, de forma atualizada, como é importante a alfabetização científica para todos e os indícios desse ideal já na época em que a obra foi produzida. |


Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro B: Análise da aluna G. L.

| | |
|--|--|
| Análise da Aluna 2 G. L. 2º ano de Licenciatura em Física. UEPG. <i>A curiosidade humana</i> , Flammarion, 1888. |  |
| Primário: | A primeira impressão foi o sol, a lua e as estrelas. As cores marcantes, e os astros com rostos. A cidade do lado esquerdo inferior da imagem representa estar em um morro, mas ao mesmo tempo parece estar em uma planície. |
| Secundário: | Neste segundo estágio, percebo a teoria geocêntrica, onde a pessoa que está no canto direito da imagem olha o que seria na minha percepção o universo além da última camada da Terra com ligação aos outros planetas. O sol, lua e estrelas passam a impressão que estão mais próximos ou até dentro de alguma camada da Terra. Mesmo com os astrônomos da época a curiosidade de descobrir o que havia além do céu. |
| Intrínseco: | A imagem diz muito da época em que foi feita. Os modelos apresentados por alguns astrônomos de sistema de universo ficam claros na imagem. Nela é apresentado o modelo geocêntrico, mas, pouco tempo depois foi reconhecido o modelo heliocêntrico. A imagem deixa bem clara a curiosidade do homem em descobrir o que pode mudar toda uma geração. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro C: Análise do aluno E. T. J.

| | | |
|--|--|---|
| <p>Análise do aluno 3 E.T.J. 4º ano de Licenciatura em Artes Visuais. UEPG. <i>Atlas segurando o Universo.</i></p> | |  |
| <p>Iconologia:</p> | <p>A mitologia grega carrega sempre um aprendizado, uma moral da estória, o que também ocorre no mito de Atlas. É possível ainda perceber o mito como uma consequência para aqueles que buscam mais conquistas e crescimento, tanto pessoal quanto profissional. Pois para estes muitas vezes o fardo parece mais pesado do que realmente é. Segundo o mito grego, Atlas foi um dos titãs que enfrentaram os deuses do olimpo com a pretensão de alcançar o poder supremo.</p> | |
| <p>Secundário:</p> | <p>A representação de Atlas na mitologia é um titã. Na obra o titã ganha proporções de um corpo humano com ideais de corpolatria. No canto superior direito é possível identificar a constelação de libra e de escorpião, que estão dispostas em forma de ícones em conformidade com a posição real das mesmas.</p> | |
| <p>Intrínseco:</p> | <p>É possível perceber a profundidade que fora explorado tanto temas ligados à mitologia quanto a astronomia, que eram conhecimentos pouco abordados no período em que esta obra foi produzida. A relação entre arte e ciência é demasiadamente forte nesta obra.</p> | |

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro D: Análise da aluna L. L. D.

| | |
|---|--|
| <p>Análise da aluna 4 L.L.D. 4º ano de Licenciatura em Artes Visuais. UEPG. <i>Calendário indígena.</i></p> |  |
| <p>Obs: A aluna não colocou os itens.</p> | <p>A imagem é um círculo dividido em doze partes iguais e ao redor do círculo estão escritos os meses do ano em sentido horário, correspondendo a cada uma das divisões. Em cada divisão do círculo há desenhos e alguns escritos. Na divisão que corresponde ao mês de janeiro há o desenho de um pé de milho verde juntamente com uma espiga de milho. No mês de fevereiro há um rio, com margens verdes e dentro do rio um peixe amarelo, como se fosse visto de lado, e está escrito <i>rio cheio</i>. No mês de março a figura central é um abacaxi, com um fundo azul, na parte inferior um solo marrom. O mês de abril tem representações em tons mais terrosos e a inscrição indica a palavra <i>pescaria</i>, e a partir de então se deduz que são peixes assando, e dispostos em uma espécie de grelha. No mês de maio há a figura de uma árvore, um machado e um ‘toco’ da árvore – como se ela tivesse sido cortada – o fundo é azul e em baixo há um solo marrom e está escrito <i>derrubada</i>. Na divisão correspondente ao mês de junho está escrito <i>tempo de gaivota</i> e há a imagem de uma ave que representa uma gaivota voando no céu azul. Percebe-se a inscrição <i>tracajá bota ovo</i> no mês de julho e há a figura do animal em um fundo azul. A representação correspondente ao mês de agosto representa uma fogueira e uma imagem da cultura indígena. No mês seguinte está escrito <i>plantio de mandioca</i>, está representado um solo amarelado. No mês de outubro, há uma imagem de uma árvore com tronco marrom, folhas verdes e frutos amarelos. Na representação do mês de novembro tem um sol redondo com raios pontiagudos de cor laranja. No mês de dezembro está escrito <i>melancia</i>. Seguindo com a análise Iconográfica, sabe-se que esta imagem é de um calendário indígena de uma tribo da região do Xingú. Com a interpretação iconológica da imagem, identifica-se então o significado de que esta imagem representa o ciclo de plantio, pesca, caça rituais etc. da tribo a partir da qual foi produzido. Demonstra também a relação das atividades desenvolvidas pela tribo de acordo com as estações do ano a desse modo quais as influências que os astros exercem sobre o plantio, a caça, a pesca e os rituais da tribo.</p> <p>Fonte: Elaborado pela autora, 2016.</p> |

5.1.2 Produção e imagens das obras dos alunos

As produções dos alunos que aparecem nestas imagens aconteceram na décima oficina, após percorrerem todo o caminho metodológico que as apoiaram. O objetivo da produção destas imagens foi reproduzir os céus com uma poética pessoal. A elaboração da obra partiu da percepção de cada aluno, com livre escolha de técnica e material a ser utilizado. Foram disponibilizadas tintas acrílicas, pincéis, giz de cera, guache, texturas, lápis de cor, canson A4, e canetas hidrográficas coloridas (Ver figuras, 12, 13, 14 e 15).

Figura 12: Aluna A.E. R.



Fonte: acervo da pesquisadora.

Figura 13: Aluno E.T. J.



Fonte: acervo da pesquisadora.

Figura 14: Aluno G.C.F.



Fonte: acervo da pesquisadora.

Figura 15: Aluna G.L.



Fonte: acervo da pesquisadora.

Durante a elaboração das obras, os alunos comentavam sobre a importância de analisar as imagens astronômicas para compreender a evolução do pensamento científico relacionando-as com a Arte.

Os diálogos dos alunos durante as oficinas onde relatavam o que entendiam sobre as obras foram importantes para as posteriores análise do discurso.

A obra intitulada, *Positivo e Negativo* foi elaborada pela aluna G, L, a obra intitulada *Magnetismo* foi elaborada pelo aluno G. C. F., a obra intitulada *Mistério*, foi elaborada pela aluna A, E. R., a obra intitulada *Força do Universo*, foi elaborada pelo aluno E. T. (Ver figuras, 16, 17, 18 e 19).

Figura 16: Obra *Positivo e Negativo* da Aluna G.L.



Fonte: acervo da pesquisadora.

Figura17: Obra *Magnetismo* do Aluno G.C.



Fonte: acervo da pesquisadora.

Figura 18: Obra *Mistério* da Aluna A.E.R.



Fonte: acervo da pesquisadora.

Figura19: Obra *Força do Universo* do Aluno E.T.J.



Fonte: acervo da pesquisadora.

5.1.3 Concepção dos alunos sobre Alfabetização Científica e Visual.

O quadro foi organizado em colunas para demonstrar como foi a compreensão dos alunos sobre Alfabetização Científica e Visual.

Os relatos no primeiro momento (na primeira coluna) foram a ‘Concepção Inicial’ dos alunos e aconteceram de forma espontânea nos momentos de diálogos em que se buscava captar as primeiras impressões dos alunos sobre Alfabetização Científica e Visual.

E, na segunda coluna constam os relatos do segundo momento, a ‘Concepção Final’, após a compreensão e discussão sobre os conceitos sobre Alfabetização Científica. Da mesma forma, o método iconológico de Panofsky (2007) auxiliou na compreensão das informações contidas nas imagens, ou seja, de como foi a expressão social e intelectual em cada período histórico. Os quadros A1, A2, A3 e A4 apresentam a transcrição dos alunos sem correção gramatical. Estão reproduzidos na íntegra.

Quadro A1: Concepção inicial e final sobre Alfabetização científica e visual.

| ALUNA 1 | Primeiro Momento: concepção inicial | Segundo Momento: concepção final |
|--------------------------|--|--|
| Alfabetização científica | O ato de alfabetizar refere-se na aprendizagem de se comunicar através de uma ferramenta denominada idioma, símbolos, algarismos, desenho, ou até mesmo expressões corporais. Esse aprendizado é fundamental e caracteriza-se na alfabetização, todavia tratando-se especificamente da científica, percebe-se que ciência remete a compreensão natural do mundo e do universo. Portanto, alfabetização científica interpretar as linguagens a fim de entender o que o mundo e o universo nos comunica em fenômenos naturais ou desencadeados por indivíduos sociais. ’ | A alfabetização científica é mais que apenas repassar mecanicamente leis e teorias científica para alguém, sem que essa pessoa compreenda o significado e a utilidade. Alfabetizar alguém cientificamente é fazer alguém perceber que a ciência está no dia a dia, nas mais diversas situações, e que ela pode colaborar na resolução de seus problemas cotidianos. O alfabetizado cientificamente é uma pessoa que tem consciência de que a ciência não é algo imutável e livre de erros, mas que tem a consciência que muito mudou e evoluiu. Ter a consciência de que as leis da natureza e as teorias são apenas um modo de interpretar a realidade e que podem haver outros |

| | | |
|----------------------|--|--|
| Alfabetização visual | Ao observar uma imagem, a primeira coisa que me chama a atenção são os elementos que estão presentes, e o tema geral da imagem, se é ou não agradável. | A alfabetização visual é a capacidade de interpretar e compreender as imagens. As imagens estão cada vez mais influenciando pessoas, e disponíveis para serem observadas, pois aumentou consideravelmente o número de propagandas publicitárias, o acesso as mídias imagéticas e o acesso a obras de arte, com as tecnologias. Com isso é necessário que o sujeito também aumente sua capacidade de compreendê-las, interpretá-las e perceber a influência que as imagens exercem. O alfabetizado visualmente é capaz de perceber a função de cada elemento formal dentro de uma imagem, e ter um julgamento sobre ela. Não olha uma imagem de forma ingênua, mas busca o significado. |
|----------------------|--|--|

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro A2: Concepção inicial e final sobre alfabetização científica e visual.

| LUNA 2 | Primeiro Momento: concepção inicial | Segundo Momento: concepção final |
|---------------------------------|---|--|
| Alfabetização científica | Compreender os enunciados científicos. | A necessidade de ser alfabetizado normalmente na língua portuguesa, sabendo sílabas, artigos, pronomes, é natural. Nós entramos na escola com esta finalidade. A ciência ou mesmo a alfabetização científica é tratada com precariedade nos níveis de ensino básico, passando pelos alunos despercebido. Instigar o aluno a perceber que em seu cotidiano está a ciência é difícil, mas não impossível. Alfabetizar na minha opinião significa instigar. Instigar o aluno a perceber as pequenas coisas, a perceber a complexidade entre as ciências, ou entre as matérias. Ao passar dos séculos a alfabetização decaiu muito, antigamente ser um cientista, um artista era uma forma de se sobressair perante a sociedade, de ampliar a sua visão de mundo. Hoje o ensinamento de ciência não passa das paredes de sala de aula. |
| Alfabetização visual | A primeira coisa que olho em uma imagem são as cores. Prefiro quando a imagem passa uma sensação de cor viva, ou seja, se as cores forem fortes eu tenho mais atenção. Logo após olho para as formas que envolvem as cores, se aquelas cores combinam ou não. O conjunto de harmonia entre as cores, formas, texturas, tudo me chama a atenção e me prende. | Tudo começa com a comparação e interpretação de imagens, uma letra, ou número relacionado. É aprender ler a mensagem que a imagem está passando. Sem isso, a prática vai se tornando mecânica, sem que o aluno pare e pense o que há além da imagem. Esse tipo de trabalho de leitura de imagem seja feito apenas nas aulas de artes. Para um aluno robô, onde este treinado a não demorar a pensar, apenas responder certo e rápido, a sensibilidade de parar, olhar, refletir o que a imagem quer dizer é muito difícil. Mas porque não relacionar a leitura de imagem como uma alfabetização que auxilia e completa a regular”? |

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quando A3: Concepção inicial e final sobre alfabetização científica e visual.

| ALUNO 3 | Primeiro Momento: concepção inicial | Segundo Momento: concepção final |
|---------------------------------|--|---|
| Alfabetização científica | Aprender os conceitos científicos. | Ser alfabetizado cientificamente é aprender a observar um determinado evento, observando os possíveis elementos que podem alterá-lo. Caracteriza os conceitos básicos sobre todos os eventos conhecidos |
| Alfabetização visual | Ao observar uma imagem, a primeira coisa que eu percebo é o que ela representa (se é uma pessoa, um objeto, ou uma paisagem) e se esta representação faz algum sentido lógico. | Aprender a identificar os elementos de uma imagem (paisagem, objetos, ações, etc.). |

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro A4: Concepção inicial e final sobre alfabetização científica e visual.

| ALUNO 4 | Primeiro Momento: concepção inicial | Segundo momento: concepção final |
|---------------------------------|---|--|
| Alfabetização científica | Ensinar a compreender a ciência, os fenômenos naturais. | A alfabetização científica diz respeito a formação do indivíduo para compreender as situações do cotidiano de forma mais clara, como por exemplo: o movimento dos veículos nas ruas. Também entendo que a alfabetização científica ajuda as pessoas a reagirem de modo adequado diante de alguma circunstâncias do dia a dia, a exemplo de algumas misturas de esmaltes, tintas, e outro, visando uma nova cor ou textura. |

| | | |
|------------------------------------|---|--|
| <p>Alfabetização visual</p> | <p>No momento em que me deparo com uma obra de arte que eu desconheço, ou mesmo uma propaganda que aos meus olhos é inédita, meu olhar é atraído para as cores e sensações que estas me transmitem. Antes mesmo de qualquer mensagem ou objetivo que a imagem possa apresentar, de maneira explícita, ou implícita, as cores me saltam aos olhos. Minhas leituras tendem para o subjetivo, e quando se trata de alguma mensagem visual, o caminho é o mesmo, contudo na imagem meu primeiro passo surge de acordo com as cores.</p> | <p>Compreendo a alfabetização visual como algo muito importante por perceber imagens como signos que são e ou possuem ícones, índices e símbolos, que nos atingem com mensagens que foram pensadas para nos impactar e até mesmo nos direcionar a um determinado pensamento ou consumo. Alfabetizar visualmente, nestes tempos se faz imprescindível visto que somos bombardeados de informações imagéticas a todo instante através da TV, do cinema, das redes sociais, dos outdoors, dos panfletos, dos sinais de transito, e etc.</p> |
|------------------------------------|---|--|

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

5.2 ANÁLISES DA PESQUISADORA

As análises da pesquisadora foram pautadas na observação das falas dos alunos, e relatos escritos. O intuito foi saber em que nível houve a incorporação dos conteúdos expostos no referencial teórico sobre alfabetização científica Chassot (2010). No caso foram observados os seguintes parâmetros: verificar se entendem termos e conceitos chave das ciências; se entendem o impacto das ciências e suas tecnologias. E também as três extensões para uma alfabetização científica: 1) cultural – cultura-científica/ sociedade. 2) funcional – pessoa utiliza adequadamente conceitos científicos. 3) verdadeira – pessoa entende uma investigação científica.

E para alfabetização visual, os parâmetros foram fundamentados no conceito de Dondis (1997). Foram observados dois parâmetros. Primeiro: o alfabetismo acontece quando um grupo compartilha o significado atribuído a um corpo comum de informações. Segundo: base para a interpretação de toda e qualquer manifestação visual, compreender o meio ambiente e reagir a ele. Nas análises da *Leitura de Imagem* dos alunos foram observados se eles assimilaram os passos do *Método iconográfico* de Panofsky, aqui entendido como o mais adequado para a proposta da pesquisa. A proposta apresentou três vieses que se integraram reciprocamente, a *alfabetização científica*, a *alfabetização visual* que foi acrescida do *método iconográfico*. Este formato possibilitou o alcance dos objetivos da pesquisa, com uma apreensão mais abrangente e efetiva dos conteúdos teóricos das oficinas. O *método de*

Panofsky foi de extrema importância, pois, para que esse método fosse entendido em sua plenitude necessitava-se de fazer uma pesquisa histórica. E, pela pesquisa feita pelos alunos das representações do céu puderam perceber os diferentes pensamentos, tanto científico, quanto visual, e a sua evolução em cada período. Sendo assim, estas três modalidades (alfabetização científica, alfabetização visual, e o método de Panofsky) buscou tornar compreensíveis os objetivos humanista, social e econômico, para uma *alfabetização científica* efetiva, do mesmo modo o objetivo da *alfabetização visual*, buscou compreender que toda a atividade humana implica em uma classificação e interpretação; percepção/ação mediada pelo simbólico, pois os símbolos e signos que perpassam pela criação humana estão contidos na sociedade. A alfabetização visual é uma aprendizagem de identificação, e compreensão de mensagens visuais, e complementou-se com o *método de Panofsky*, que viabilizou a fundamentação histórica das imagens.

5.2.1 Análise das descrições dos alunos sobre as imagens a partir da metodologia panofskyana.

As análises foram ponderadas pela seguinte premissa: saber se o aluno apreendeu o método de forma efetiva e se seguiu os passos do método iconográfico, ou seja, compreendeu o conteúdo temático (primário, secundário, intrínseco), a estrutura geral da obra. A compreensão do método não foi similar a todos os alunos. O método iconográfico apresenta uma estrutura subdividida em tópicos, e alguns alunos confundiram uma coisa com a outra, o que ocasionou análises com designações diferentes. Segue os quadros A 5, A6, A7 e A8 com as análises da pesquisadora.

Quadro A5: Análise da pesquisadora sobre a descrição da aluna A.E. R.

Análise da descrição da Aluna 1 A. E. R. A curiosidade humana (Flammarion, 1888).

A Aluna A.E. R. foi a que fez a análise mais completa da obra, pois perpassou por todos os níveis. Conseguiu descrever perfeitamente a sua primeira impressão (primário) não lhe escapando nenhum detalhe como a percepção dos planos da pintura. Na segunda etapa, (secundária) conseguiu identificar e associar os motivos artísticos (símbolos) da obra a conceitos (cultura) do período, pois a obra tem como representação um homem da Era Medieval. No intrínseco foi capaz de perceber o sentido completo da obra, captando a aceção dada pelo artista a sua representação da curiosidade humana pelos mistérios do Universo. Identificando finalmente (intrínseco) que a mesma determinava a cultura daquele contexto histórico. Em suma, a sua interpretação apresentou a ligação entre o conteúdo temático, e o reconhecimento dos objetos ao seu tema.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro A6: Análise da pesquisadora sobre a descrição da aluna G.L.

Análise da descrição da Aluna 2 - G. L. A curiosidade humana (Flammarion, 1888).

A Aluna 2 me surpreendeu com seu progresso. Pude observar nitidamente a sua evolução, a sua mudança de comportamento após a sua concepção ingênua sobre alfabetização científica e visual. Conseguiu cumprir com as três etapas do método. Primeiramente observou e identificou as formas (primário), seguidamente (secundário) percebeu a teoria geocêntrica especificando que o motivo artístico da obra tinha um significado que expressava um padrão da época. No intrínseco, fez o fechamento da expressão da obra, reconhecendo que a curiosidade humana, é o primeiro passo para as grandes descobertas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro A7: Análise da pesquisadora sobre a descrição do aluno E.T.J.

Análise da descrição do Aluno 3 – E.T.J. Atlas segurando o Universo.

O Aluno 3 não identificou o conteúdo primário que seria as formas (cores /linhas/ objeto), ou seja, não fez uma descrição pré-iconográfica (o aparente), mas percebeu o conteúdo temático da obra, reconhecendo-a como uma mitologia grega. No secundário, utiliza um termo (*corpolatria*) que não condiz com o sentido da obra, logo após faz uma descrição que corresponde ao primeiro passo (primário) quando identifica símbolos na obra, como a constelação de libra e de escorpião. Em sua interpretação iconológica deu a entender que compreendeu o conteúdo histórico dos elementos envolvidos na obra. Mas, a sua complementação no Intrínseco, deixa a desejar ao alegar que o conteúdo da obra era pouco abordado na época em que foi produzida. Isto denota que sua pesquisa sobre ela foi superficial, pois a obra é datada do século XVII (período da Revolução Científica), produzida por Giovanni Francesco Barbieri, conhecido como **Guercino** (1591-1666). Quanto à constelação de escorpião, ela já estava presente na mitologia grega.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro A8: Análise da pesquisadora sobre a descrição da Aluna L.L.D.

Análise da descrição da Aluna 4 – L.L. D Calendário indígena.

A aluna 4 fez um texto extenso de sua interpretação. Ela se alongou na descrição pré- iconográfica, descrevendo minuciosamente os detalhes as formas, as cores, e os objetos presentes na imagem. Mas, no que tange ao segundo nível, (secundário) fez uma análise muito condensada ao fazer a ligação da composição da imagem com assuntos e conceitos.

Na descrição iconológica (intrínseco) conseguiu apreender e interpretar os valores simbólicos presentes na imagem do calendário indígena denotando uma compreensão profunda da obra.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

5.2.2 Análise das poéticas das imagens produzidas pelos alunos.

Os alunos produziram suas obras na última oficina com muita motivação, uma vez que tinham livre escolha de material e técnica. Foi pedido a eles que fizessem uma composição de acordo com a sua concepção do Universo, ou uma analogia com os conteúdos que foram expostos nas oficinas. Ao desenvolverem a sua poética exteriorizaram as suas

emoções, as suas poesias através de pinceis e tintas. Manifestaram em suas obras o que sentiram, o que viram e o que viveram. A essência, ou sentido de suas produções ficou visível na escolha das cores, dos traços, no material e técnica utilizada, pois cada um percebe e expressa a sua visão do mundo de maneira diferente. Os seus discursos ficaram *materializados* em suas poéticas como poderão ser observados nos quadros A9, A10, A11 e A12.

Quadro A9: Análise da pesquisadora sobre a poética da aluna G.L.

A imagem 16 foi produzida pela aluna G. L.

A imagem revela que apreendeu o conteúdo sobre alfabetização científica e visual ao utilizar um símbolo que expõe uma dualidade. Em sua produção aparece esta dualidade, ou forças opostas. A sua fala foi que tudo tem dois lados, assim como a Ciência, o lado bom e o ruim, assim como o medo e a ousadia, a alegria e a tristeza.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro A10: Análise da pesquisadora sobre a poética do aluno G.C.J.

A imagem 17 foi produzida pelo aluno G. C. J.

Expressa a simbologia mitológica presente em várias civilizações, um símbolo que emana força e sabedoria. Ele fez uma analogia ao entendimento de como foi a concepção do universo.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro A11: Análise da pesquisadora sobre a poética da aluna A.E.R.

A imagem 18 foi produzida pela aluna A. E. R.

Representou o mistério que está envolto no Universo. A sua fala sobre a utilização da *arara*, foi porque para os índios ela representa a energia solar, as penas vermelhas representam o fogo. A sua poética foi pautada nos mistérios do Universo, um tema que ela diz amar.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro A12: Análise da pesquisadora sobre a poética do aluno E.T.J.

A imagem 19 foi produzida pelo aluno E. T. J.

Fez referência à força do Universo, o poder desta energia que parece uma sinfonia e que às vezes nos amedronta.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

5.2.3 Análise da pesquisadora sobre a Concepção dos alunos sobre alfabetização científica e visual.

As análises partiram da comparação entre a concepção inicial e final dos alunos acerca do entendimento do que significava alfabetizar alguém cientificamente e visualmente. Ver quadro A13, A14, A15 e A16.

Quadro A13: Análise da pesquisadora sobre o Discurso da aluna 1.

Análise do Discurso da Aluna 1.

A Aluna 1 deu a conhecer que assimilou o significado de alfabetização científica, confirmando que possui espírito investigativo, explorou e pesquisou sobre o assunto, deixando de lado o senso comum, e sua concepção ingênua, e conseqüentemente conseguiu se posicionar de forma mais coerente. Participou ativamente das oficinas, demonstrando que tem um conhecimento básico sobre Ciência, tecnologia, e entendimento de como isto interfere ou não na vida das pessoas. Em suas atividades nas oficinas relatou que percebeu nas escolas em que fazia estágio que é quase inexistente discussões sobre alfabetização científica com os alunos. A sua fala coaduna com o pensamento de Chassot (2003, p. 91): “Acredito que se possa pensar mais amplamente nas possibilidades de fazer com que alunos e alunas, ao entenderem a Ciência, possam compreender melhor as manifestações do universo”. No que tange a alfabetização visual, e sendo aluna de Licenciatura em Artes Visuais, explicitou perfeitamente o que vem a ser uma pessoa alfabetizada visualmente, salientando a importância para o aluno aprender a ler e discernir as mensagens implícitas em uma imagem. Para Dondis (1997), o alfabetismo significa que um grupo compartilha o significado atribuído a um corpo comum de informações. Sendo assim passamos a interpretar a necessidade da alfabetização visual como base para a interpretação de toda e qualquer manifestação visual.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro A14: Análise da pesquisadora sobre o Discurso da aluna 2.

Análise do Discurso da Aluna 2.

O discurso da aluna 2 comprova o descontentamento de muitos alunos com a situação do ensino na atualidade, de modo que vão perdendo o interesse pelo conhecimento, especialmente o relacionado com a Ciência. Talvez isto ocorra pela falta de relação entre seu cotidiano com a Ciência que estuda. Ressalta a precariedade do ensino de Ciências, e a metodologia utilizada, obrigando-os a decorar formulas e conceitos, sem relacioná-los com o meio em que vive. Chassot (2003) argumenta que a alfabetização científica se efetiva quando o ensino da ciência auxiliar os estudantes a colocarem em prática as aplicações da Ciência para a melhora da qualidade de vida. O que vem a constatar que a alfabetização científica é de extrema importância, principalmente para o aluno perceber as inter-relações que o ser humano mantém com seu ambiente, havendo assim, a necessidade dos professores realizarem práticas consistentes em sala de aula.

No que se refere à alfabetização visual, destaca o perigo da alienação causado pelo analfabetismo visual. Ao colocar em evidencia que “a leitura de imagem como uma alfabetização que auxilia e completa a alfabetização regular”, se deva ao fato que nos anos iniciais o uso de imagens e ilustrações é mais frequente para que o aluno possa compreender o texto verbal. Mas, há de se pensar que a alfabetização visual com crianças é uma forma de exercitar a linguagem oral, assim como despertar o espírito crítico.

O modo visual constitui todo um corpo de dados que, como a linguagem, podem ser usados para compor e compreender mensagens em diversos níveis de utilidade, desde puramente funcional até os mais elevados domínios da expressão artística.

Fonte: elaborado pela autora, 2106.

Quadro A15: Análise da pesquisadora sobre o Discurso da aluna 3.**Análise do Discurso do Aluno 3.**

O aluno 3 foi bastante participativo nas oficinas, comentando que gosta de resolver problemas, vencer desafios, conviver com a inovação e deseja contribuir para o progresso do país como professor. Embora tenha absorvido os conteúdos que foram apresentados, apresentou dificuldade em se expressar na forma escrita, optando em sintetizar o texto. Apesar de ser um aluno universitário, que se espera dele uma destreza maior na escrita, seria necessário ponderar sobre as suas experiências de leitura e escrita, as suas produções de sentidos anteriores à universidade.

A aptidão de ler com habilidade um texto com linguagem verbal ou não, é uma indicação de apreensão do conhecimento resultando em uma boa escrita. Com a leitura, o vocabulário é ampliado, as ideias ficam mais claras e conseqüentemente a escrita se desenvolve de forma mais completa. Apresentou discurso reduzido para explicar o que entende por alfabetização visual, demonstrou pouca apreensão sobre a importância da leitura de imagem para a compreensão das mensagens implícitas nas mesmas, limitando-se apenas à identificação de elementos.

Percebeu de forma mediana os diálogos entre a Arte e a Ciência vivenciadas nas oficinas, indicando dificuldade em contextualizá-los. No que concerne à alfabetização científica definiu de forma mediana, no entanto como estudante de Física possui um conhecimento mais aprofundado sobre o assunto, principalmente sobre a utilização das imagens astronômicas nas oficinas.

Fonte: elaborado pela autora, 2016.

Quadro A16: Análise da pesquisadora sobre o Discurso da aluna 4.**Análise do Discurso da Aluna 4.**

A aluna número 4, do 3º ano de Licenciatura em Artes Visuais, foi a que conseguiu melhor apreender a essência das oficinas, embora não apareça em seu discurso todo o conhecimento que possui, e o que apreendeu durante as atividades de leitura de imagem astronômicas.

A sua fala sobre a importância da alfabetização visual enuncia a ameaça da imagem como uma manipulação de massa, por ter um impacto instantâneo.

Em referência a alfabetização científica deduz-se em sua fala que ela pressupõe que os indivíduos, possuindo um conhecimento básico em Ciência, farão melhores escolhas em sua vida diária, ou seja, a alfabetização científica deve transcender a porta da escola como cita Chassot (2001) em seu livro a necessidade de aproximar a Ciência e a população, pois propiciaria mudanças em suas vidas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

5.3 Considerações sobre as análises.

No decorrer das análises tencionou-se buscar evidências de incorporação e percepção dos alunos sobre a alfabetização científica e visual, e constatou-se que no teor dos seus discursos esta percepção ficou evidente. De uma forma geral foi possível mudar o comportamento inicial dos alunos no que tange a compreensão, ou concepção de senso comum sobre o que significa ser alfabetizado científica e visualmente, para uma compreensão mais abrangente e embasada. Assim como, foi possível considerar que a essência do que se pretendia investigar se atribuiu a um momento presente, e que em outros momentos e circunstâncias, outros indicativos serão manifestados, pois tratamos de fatores associados à percepção, e subjetividade onde o avaliado é inesgotável e incompleto. A alfabetização visual habilitou-os a decifrar os códigos das representações, o que veio favorecer o seu julgamento, assim como o entendimento dos elementos que compõe uma imagem deu sustentação à

compreensão da mensagem de uma imagem. Também ficou caracterizado que para eles é de extrema importância ser alfabetizado cientificamente, pois possibilita compreender e discernir o que a Ciência está produzindo, e distinguir como estas circunstâncias interferem ou não em suas vidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa iniciou com reflexões pautadas em leituras de artigos que mencionavam os problemas no ensino de Ciências no cenário brasileiro, e as especulações sobre os fatores que determinam o baixo rendimento dos alunos nesta área. O intento não foi encontrar respostas para solucionar estes problemas tão complexos e profundos, mas apresentar a elaboração de uma proposta que pudesse possibilitar a alfabetização científica e visual aos alunos, usando o diálogo entre a Arte e a Ciência vindo a viabilizar um recurso a mais para um aprendizado comprometido, que não seja alheio realidade dos alunos.

Partiu-se da interdisciplinaridade, e fez-se uso de autores, e pesquisadores nas áreas de Arte e Ciências, para fundamentar as reflexões, e também evocou a triste realidade que assombra grande parte da população mundial, o analfabetismo, cuja situação a afasta de viver uma vida com integridade. O trabalho também se empenhou em resgatar um conteúdo que vem sendo negligenciado, a *Astronomia*, que obteve o êxito através dos atrativos olhares sobre o universo em diferentes culturas, e períodos da História da Ciência.

A alfabetização visual e científica trabalhada de forma concomitante, constitui-se em um meio a ser utilizado por professores nas áreas de Arte e de Ciências, assim como ser um terreno fértil para a disseminação da semente destes dois campos de atuação. Nas oficinas foi exposto aos alunos que um campo não se sobrepõe ao outro, mas, que as possíveis convergências estimulam uma nova perspectiva para o entendimento das Ciências da natureza.

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica Parecer CNE/CEB nº 7/2010 e Resolução CNE/CEB nº 4 (2010) sustenta que a interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. Pela abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento constitutivo de diferentes disciplinas. É entendida como abordagem teórico-metodológica com ênfase no trabalho de integração das diferentes áreas do conhecimento.

É uma proposta que pode ser adaptada para os diferentes níveis de aprendizagem onde o professor poderá dispor das oficinas de acordo com a necessidade, e maturidade dos alunos. Foi elaborado um produto educacional na forma de um material didático que derivou deste trabalho. A dinâmica de sua organização (com quadros de textos teóricos, e imagens) possibilita identificar os significados artísticos e científicos expressos em uma imagem por meio do Método de Leitura de Imagem.

Os conteúdos que foram trabalhados de forma interdisciplinar promoveram uma conexão entre os conhecimentos, fazendo com que os alunos refletissem também interdisciplinarmente. As leituras e análises das representações proporcionaram uma identificação dos valores dos símbolos que revelaram os modos de ser das pessoas da época, como sua vida social, cultural, política, assim como as suas crenças religiosas. É o conhecimento apresentado por meio de suas diferentes manifestações.

Este aprendizado ocasionou uma modificação no comportamento resultando na produção de novos conhecimentos. Conhecimentos que transitam em seu cotidiano (senso comum), mas com articulação com o conhecimento científico. O valor deste conhecimento produzido está em sua socialização, na sua nova racionalidade.

No que tange aos resultados de todo este trabalho, da elaboração ao seguimento da pesquisa, veio *acompanhado, a realização pessoal, e profissional*, pois em sua finalização foi possível elaborar uma proposta de alfabetização visual e científica a partir da leitura de imagens de temas da astronomia em espaços interdisciplinares. A proposta foi efetivada por meio de um público pequeno, mas com grandes possibilidades de ser aplicada em sala de aula. Infelizmente não possível um público mais amplo, devido a problemas com o calendário resultante das greves, o que impossibilitou a participação da comunidade universitária. Em compensação, os pibidianos que participaram das oficinas estão levando esta proposta para escola, pois a escola é um campo amplo para vivenciar, e introduzir novas práticas pedagógicas, que ampliem o conhecimento.

Os alunos que participaram das oficinas a princípio não sabiam ao certo definir o que é alfabetizar cientificamente e visualmente um indivíduo. Havia uma dissonância entre a teoria e a prática, mas no decorrer das oficinas ao valerem-se da habilidade de percepção sobre o assunto, se deram conta da importância da sua aplicabilidade. Uma pessoa alfabetizada nestas duas modalidades estará habilitada para o enfrentamento das novas tecnologias, à compreensão da Ciência, e transpor os novos desafios que demandam a nossa sociedade. Trabalhar com a Alfabetização científica e visual com os alunos foi relevante, pois conseguimos uma mudança no comportamento, de pensamento à transposição da concepção de senso comum para uma concepção com discernimento e embasamento, e foi possível averiguar que os alunos obtiveram a clara compreensão dos condicionamentos que os faziam ter aquela representação anterior.

E o que é mais importante, a pesquisa apresentou uma Proposta Teórica – prática Interdisciplinar, que pode ser um caminho para uma nova prática pedagógica. Ao

alfabetizarmos cientificamente e visualmente os alunos estaremos disponibilizando recursos para que consigam fazer conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Além de que, os auxiliarão a apreender as informações, conceitos, fórmulas, a interpretar e ler as imagens que invadem o seu cotidiano, e particularmente, distinguir como todas estas circunstâncias interferem ou não em sua vida.

REFERENCIAS

- AFOSSO, G. **Mitos e estações no céu Tupi-guarani**. Etnoastronomia dal Brasile, Le Stelle, 2004.
- ARANHA, L; M. **Introdução a Filosofia**. São Paulo: Moderna, 1993.
- ASTRONOMY: AND ASTROPHYSICS**. Survey Committee, Board on Physics and Astronomy, Space Studies Board, National Research Council). Washington DC. ISBN: 0-309-50139-3, 2001.
Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/9839.html>>. Acesso em: 10. jun. 2015.
- BARBOSA, A. M; **Tópicos utópicos**. Belo Horizonte: C/Arte, 1998.
- BARBOSA, A. M; **Os equívocos no Brasil**. Rio de Janeiro: Arte Hoje, 2002.
- BONIN, L. F. R. **Indivíduo, cultura e sociedade**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- BOGDAN, R.; & BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física**. Parecer CES/CNE 1.304_2001, homologação publicada no DOU 07/12/2001, Seção 1, p. 25. Resolução CES/CNE 09/2002, publicada no DOU 26/03/2002, Seção 1, p. 13.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**, 2. Brasília: SEB, 2000.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Artes Visuais**. MEC. Brasília, 2008.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: Semtec, 1999.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijui, 2001.
- CAPOZZOLI, U. **O Céu que nos envolve**. Capítulo 1: Uma pré-história do céu. São Paulo: Odysseus Editora Ltda, 2011.
- COSTA, R. D. **O céu que nos envolve**. Capítulo 2: Instrumentos e técnicas astronômicas. São Paulo: Odysseus Editora Ltda, 2011.
- DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. São Paulo: Papirus, 2010.
- DONDIS, D. A **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- FABRIS, A. **Redefinindo o Conceito de Imagem**. 1988.
Rev. bras. Hist. [online]. Disponível em: <<http://dx.doi.org>>.
- FABRIS, A. **Educar**. Curitiba: UFPR, 2006.
- FARIA; P, R. **Fundamentos de Astronomia**. São Paulo: Papirus, 2007.

FAZENDA, I; C; A. (Org.). **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.

FREIRE, P. **Professora sim, Tia não:** cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho-d'água, 1997.

FOUREZ, G. **Investigações em Ensino de Ciências** – V8(2), pp. 109-123, 2003.
Disponível em: < [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html#\[1\]](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html#[1])> Acesso em: 18/09/2015.

FOUREZ, G. **Crise no Ensino de Ciências?** – V8(2), p.119, 2003.
Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html#> Acesso em: 18/09/2015.

GERMANO, M, G. **Uma nova ciência para um novo senso comum** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>.

GENDROP. P. **A Civilização Maia.** Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

HUSSERL, E. **A ideia da Fenomenologia.** Lisboa: Edições 70, 1986.

JANSON, H., JANSON; A. **Iniciação a História da Arte.** São Paulo. Martins Fontes, 1962.

JORGE, A; T. **Ensino de Ciências no Brasil:** Problemas e desafios. Rio de Janeiro: IOC, 2011.

KLUCHNIKOV, B., “**Education and Learning for the 21st Century: A Priority Agenda**” in “Information Paper for the International Commission on Education for the 21st Century,” UNESCO, 5th version, p. 8, June, 1992.

LANGHI, R; NARDI, R. **Ensino de Astronomia:** erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. In: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 24, p.87-111. 2007. Disponível em:
<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/download/6055/12760>>.

LE GOFF, J. **A civilização do ocidente medieval.** Bauru, São Paulo: Edusc, 2005.

MILLER, J. D Scientific literacy: a conceptual and empirical review. Daedalus, 1983.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo: Cortez, 2000.

NEVES, M. C. D. **Reflexões sobre o ensino de Física no Ensino Médio:** Um Universo sem fronteiras. Maringá: Massoni, 2009.

NOTH; W. SANTAELLA; L; M. **Imagem: Cognição, Semiótica, Mídia.** São Paulo: Iluminuras, 1998.

PANOFSKY. E, **Significado nas Artes Visuais.** Trad. M. C. F. Keese e J. Guinsburg 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

POLANYI, M. **Ciência e Tecnologia:** uma seleção de textos. Trad. De Eduardo Beira. Portugal: Inovatec, 2013.

READ, H. **A Educação pela Arte**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ROSA; P; A; C. **História da Ciência: da Antiguidade ao Renascimento Científico**. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2010.

SAGAN, C. **Pálido Ponto azul: Uma visão do futuro da humanidade no espaço**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SAGAN, C. **Bilhões e Bilhões na Virada do Milênio**. São Paulo: Schwarcz Ltda, 1999.

SANTAELLA, L; M. **A percepção: uma teoria semiótica**. São Paulo: Experimento, 1988.

UNESCO. **ENSINO DE CIÊNCIAS: O futuro em risco**. Brasília, 2005. (BR/2005/PI/H/13).

UNESCO. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos**. 1998. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org>. Acesso em: 16.nov.2016.

WASELFISZ, J. J. **O Ensino das Ciências no Brasil e o Pisa**. São Paulo: Sangari do Brasil, 2009.

ZAMBONI, S. **A pesquisa em arte: um paralelo entre arte e ciência**. São Paulo: Autores Associados, 2006.

IMAGENS

BARDINI. **Atlas segurando o Universo**. Florença. 1646

Disponível em: <<http://thule-italia.com/wordpress/atlante-e-fanete/?lang=pt>> Acesso em: 25. Jan. 2016.

BINGEN. **O espírito do mundo e a roda**. Liber divinorum operum, iluminura 2, folio 9, séc. XIII.

Disponível em: <<http://igrejacatolica.tumblr.com/post/61539321446/liber-divinorum-operum-de-hildegard-von-bingen>> Acesso em: 25. jan. 2016.

DANHONI; NEVES. **A lua de Galileu**. Reflexões sobre o ensino de Física no Ensino Médio: Um Universo sem fronteiras. Maringá: Massoni, 2009.

FLAMMARION. C. **A curiosidade Humana**, Paris, 1888.

Disponível em: <<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k408619m>> Acesso em: 25. jan. 2106.

ISABEL. **Fenômenos astronômicos do Egito**. 2012

Disponível em: <http://iacasidadeisabel.blogspot.com.br/2012/03/astronomia-en-el-antiguo-egipto.htm>>. Acesso em: 16. ago. 2016.

THE BRITISH LIBRARY BOARD. **Mapa estelar mais antigo da China**. Copyright. 1997.

Disponível em: <http://cas.sdss.org/dr5/pt/astro/mapsky/mapping_the_sky.asp> Acesso em: 25. jan. 2015.

MEC. **Geografia Indígena**. Parque do Xingu. São Paulo: Instituto socioambiental/MEC, 1996, p. 55.

MENTA, L. **A civilização Maia.** 2012.

Disponível em: <<http://lucia-menta.blogspot.com.br/2012/07/o-simbolismo-da-serpente.html>>

Acesso em: 16. Ago. 2016.

SOARES, L. **Por do sol em Ponta Grossa.** 2006.

Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/laertessoares/274315540>> Acesso em: 18.

Ago. 2016.

WIKIPÉDIA. **O mundo primordial para os Gregos.** 2016

Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/>> Acesso em: 18. Ago. 2016.

WIKIPÉDIA. **Sistema heliocêntrico.** 2016

Disponível em:< <http://pt.wikipedia.org/wiki/>> Acesso em: 18. Ago.2016

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

Pró-Reitoria de Extensão Assuntos

Culturais Divisão de Extensão

Universitária

Pelo presente documento, eu

RG:.....CPF.....

Domiciliado/residente em:.....

Rua:.....nº.....

Cidade: Ponta Grossa Pr

Declaro ceder à pesquisadora:CPF....., RG.....emitido pelo órgão SSPR. Residente na rua....., **a plena propriedade e os direitos de uso de minha imagem, que prestarei à pesquisadora aqui referida** na cidade de Ponta Grossa, Estado do Paraná em / _/ , **como subsídio ao Projeto de Extensão** “Arte e Ciência numa aproximação interdisciplinar por intermédio da imagética astronômica” , na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus Uvaranas. A pesquisadora acima citada fica conseqüentemente autorizada a utilizar, divulgar, publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, com a ressalva garantia, por parte dos referidos terceiros, da integridade de seu conteúdo.

Ponta Grossa, _____ de _____ de _____.

(assinatura do depoente)

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
 PARANÁ PPGCT – CAMPUS PONTA GROSSA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
 TECNOLOGIA

Pelo presente documento, eu.....

RG:.....CPF.....Domiciliado/residente em:.....

Rua:.....nº.....

Cidade: Ponta Grossa Pr

Declaro ceder à pesquisadora: Luzita Erichsen Martins Neto, CPF:....., RG:.....emitido pelo órgão SSPR. Residente na rua.....nº.....Ponta Grossa Pr, **a plena propriedade e os direitos de uso de minha imagem, que prestarei à pesquisadora aqui referida** na cidade de Ponta Grossa, Estado do Paraná em / / , **como subsídio à construção de sua dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa.** A pesquisadora acima citada fica conseqüentemente autorizada a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, com a ressalva de garantia, por parte dos referidos terceiros, da integridade do seu conteúdo.

Ponta Grossa, ____ de _____ de _____.

(assinatura do depoente)

APÊNDICE A – Projeto Piloto

TÍTULO: ‘Astronomia: construindo uma oficina didática’

PARTICIPANTES (Alunos de Graduação): Edson Teleginski (Artes Visuais) Grazielle Lao (Física), Danyerika Lemes (Artes Visuais), Gilvan Chaves (Física) Letícia Ducheiko (Artes Visuais).

SUPERVISORES: Josie Agatha Parrilha da Silva (DEARTES/UEPG), Marcelo Emílio (GEOCIÊNCIAS/UEPG) Anselmo Andrade Junior (DEMET/UEPG)

Egressa de Artes Visuais: Luzita Erichsen Martins Neto (PPGCT/ UTFPR).

CARGA HORÁRIA: três oficinas com noventa minutos de duração.

INSTITUIÇÃO DE APOIO: Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)

APRESENTAÇÃO:

O projeto piloto tem por finalidade testar, e vivenciar uma atividade interdisciplinar com graduandos das Licenciaturas em Física e Artes Visuais, por meio do método de Leitura de Imagens (leituras e análises de imagens Astronômicas), com o intuito de posteriormente dar embasamento a elaboração do projeto “Arte e Ciência numa aproximação interdisciplinar por intermédio da imagética astronômica”, que contribuam para a aquisição de novos conhecimentos.

JUSTIFICATIVA:

Esta proposta interdisciplinar ocupar-se-á das aproximações entre a Arte e a Ciência a partir dos recortes, nas Artes Visuais (Método de Leitura de imagem), e na Física (Astronomia). Esta abordagem propiciará um alargamento no conhecimento do educando afastando-o do senso comum, e permitindo alcançar a familiarização, e entendimento dos conceitos científicos.

METODOLOGIA:

A metodologia será pautada no “método fenomenológico”, pois propiciará uma reflexão crítica sobre toda e qualquer realidade com o fim de apreendê-la para além de sua aparência imediata. Para Husserl (1965) a fenomenologia, é aquilo que se oferece ao olhar intelectual, à observação pura, e tem como foco, a intencionalidade da consciência para a compreensão do mundo. Portanto, parece o método mais adequado para este trabalho, pois tratará de investigar o mundo vivido, suas questões humanas, seus sentidos. De forma que auxiliará os alunos a externalizarem, manifestarem, revelarem o que compreendem e sentem ao fazerem as análises das imagens que serão apresentadas. Entende-se que é o caminho para a compreensão da realidade, onde o ser humano é o objeto do conhecimento.

CONTEÚDOS A SEREM UTILIZADOS

Livro de Rosa (2010) História da Ciência: da Antiguidade ao Renascimento Científico, destacando a Astronomia nas culturas Chinesa, Grega, Egípcia, Indígena, Maia, Idade Média e Moderna, o Método de Leitura de Imagem de Panofsky (2010), Alfabetização visual e científica dos autores Chassot (2001) Dondis (2003), A Sintaxe da Linguagem visual, Dondis (2003).

PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS ETAPAS:

- 1- Serão analisadas imagens da representação do céu nas culturas, Chinesa, Egípcia, Indígena, Maia, Grega e Moderna. A partir desta perspectiva, pretender-se-á por meio da leitura da representação da imagem, auxiliar o aluno a perceber, interpretar, ler o mundo natural, decodificar os seus símbolos, e também, como relacioná-las, incorporá-las e utilizá-las socialmente.
- 2- Levantamento de discussão sobre a questão da imagem, em especial, *a imagem na arte* (ligada ao tema astronomia), uma vez entendido, que as obras de arte têm códigos próprios e será necessário decodificá-los para buscar sua compreensão. Ao ser estudado, e analisado a iconografia da representação do céu, por diferentes culturas, o aluno compreenderá o significado dos símbolos, e identificará o contexto histórico social e cultural da época.
- 3- Organização e aplicação de oficinas, (teóricas- práticas sobre leitura de imagens das diferentes representações do céu).

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que os resultados alcançados pelo projeto piloto, sirvam de subsídios positivos ao projeto original “Arte e Ciência numa aproximação interdisciplinar por intermédio da imagética astronômica”. Que este aprendizado *de leitura de imagem* das diferentes representações do céu que serão apresentadas, propicie o entendimento dos dessemelhantes contextos históricos e sociais de cada período. E, que estas experiências venham a acrescentar novas habilidades, e desenvolvimento de senso crítico.

AVALIAÇÃO

Interpretação, observação, e posteriormente, a apresentação dos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FORCGHIERI, Y; C. **Psicologia fenomenológica: fundamentos, método e pesquisas**. São Paulo: pioneira, 1993.

HUSSERL E. **A filosofia como ciência do rigor**. Coimbra: Atlântica, 1965

APÊNDICE B – Projeto Original



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA



FORMULÁRIO PARA AÇÃO EXTENSIONISTA
MODALIDADE **PROJETO**

| | | | |
|--|---|---|---|
| 1 TÍTULO: Arte e Ciência numa aproximação interdisciplinar por intermédio da imagética astronômica. | | | |
| 2 PERÍODO DE REALIZAÇÃO: 01/07/2014 a 01/08/2015 (mínimo de 01 ano) | | | |
| 3 CARACTERIZAÇÃO: (x) Novo () Reedição | | | |
| 4 VINCULADO A PROGRAMA: () Sim (x) Não Se vinculado, qual programa: | | | |
| 5 A PROPOSTA DO PROJETO ESTÁ VINCULADA AO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO – PPC: () Sim (x) Não Justifique: Assinalamos negativamente porque o curso de Artes Visuais passa por uma reformulação e este Projeto está de acordo com esse novo projeto, contudo, como ainda não foi aprovado não pode ser apresentado. | | | |
| 6 A PROPOSTA DO PROJETO ESTÁ VINCULADA AO PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA INSTITUIÇÃO - (x) Sim () Não Justifique: O projeto está de acordo com os objetivos institucionais, entre estes, destacamos dois: Fortalecer as bases Científica, tecnológica e de inovação, norteando-se pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; utilizar os recursos da coletividade, tanto humanos como materiais, para a integração dos diferentes grupos técnicos e sociais da universidade. O primeiro objetivo refere-se à indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, pois, o projeto esta ligado a um projeto e grupo de pesquisa, bem como, é voltado a questões de ensino. /O segundo objetivo é contemplado no momento em que o projeto propõe uma articulação entre o departamento de Arte, o observatório e, ainda, a UTFPR. | | | |
| 7 GRANDE ÁREA: | <input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra <input type="checkbox"/> Ciências Biológicas <input type="checkbox"/> Engenharias | <input type="checkbox"/> Ciências da Saúde <input type="checkbox"/> Ciências Agrárias <input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas | <input checked="" type="checkbox"/> Ciências Humanas, Letras e Artes <input type="checkbox"/> Outros |
| 8 ÁREA TEMÁTICA PRINCIPAL | <input type="checkbox"/> Comunicação <input type="checkbox"/> Cultura <input type="checkbox"/> Direitos Humanos e Justiça | <input checked="" type="checkbox"/> Educação <input type="checkbox"/> Meio Ambiente <input type="checkbox"/> Saúde | <input type="checkbox"/> Tecnologia e Produção <input type="checkbox"/> Trabalho |
| 9 PALAVRAS-CHAVE | 1. Ensino de Arte | 2. Artes Visuais | 3. Interdisciplinaridade |

DADOS DO COORDENADOR

| |
|--|
| Titulação: Doutorado |
| Lotação: DEARTES |
| E-mail: josieaps@hotmail.com |
| Telefone(s): (44) 9916-8281 e (44) 3223-4538 |
| ASSINATURA DO COORDENADOR _____ |
| ASSINATURA DA CHEFIA IMEDIATA _____ |

11 EQUIPE EXECUTORA DA UEPG:

11.1 DOCENTES SUPERVISORES

| Nome | Lotação | E-mail |
|--------------------------------|---|------------------------|
| Josie Agatha Parrilha da Silva | DEARTES | josieaps@hotmail.com |
| Marcelo Emílio | GEOCIÊNCIAS Observatório Astronômico | memilio@hotmail.com |
| Silvio Luiz Rutz | DEFIS | slrutz@gmail.com |
| Anselmo de Andrade Júnior | DEMET | jr.andrade83@gmail.com |

11.2 AGENTES UNIVERSITÁRIOS

| Nome | Lotação | E-mail |
|-------------|---------|-----------------|
| Sheron Lima | DEARTES | deartes@uepg.br |

11.3 DISCENTES

| Nº de Discentes | Curso | Definir: Graduação ou Pós Graduação |
|-------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| Letícia Laís Ducheiko | Artes Visuais | Graduação |
| Edson Teleginski | Artes Visuais | Graduação |
| Grazielle Lao | Física | Graduação |
| Gilvan Chaves Filho | Física | Graduação |
| Heloíza Zanlorenzi | Física | Graduação |
| Jocemara Aparecida dos Santos | Artes Visuais | Graduação |
| Angélica Eloá Ribeiro | Artes Visuais | Graduação |

12 PROFISSIONAIS PARCEIROS DE OUTRAS INSTITUIÇÕES (envolvidos no desenvolvimento do projeto)

| Nome | Órgão | Profissão |
|---|---|--|
| Luzita Maria Erichsen | PPGECT - UTFPR – Ponta Grossa | Estudante e artista plástica (egressa de Artes Visuais) |
| (discente) | | |
| Marcos Cesar Danhoni Neves (docente) | DFI - UEM PPGECT - UTFPR – Ponta Grossa | Professor |

13 ÓRGÃOS ENVOLVIDOS (execução e apoio)

Departamento de Artes – DEARTES - UEPG
Observatório Astronômico da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG
Grupo de Pesquisa Interação entre arte, ciência e educação: diálogos e interfaces nas Artes Visuais – INTERART - UEPG
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia – PPGECT – UTFPR – Ponta Grossa
PROEX – Divisão de Assuntos Culturais – parceria, apoio e divulgação.

14 LOCAL DE EXECUÇÃO / MUNICÍPIO

Laboratórios, salas e Anfiteatro do Bloco de História e Artes – Ponta Grossa
Salas e Anfiteatro do Observatório Astronômico da Universidade Estadual de Ponta Grossa – Ponta Grossa

15 PÚBLICO ALVO E NÚMERO DE PESSOAS A SEREM BENEFICIADAS:

O público alvo será o de discentes dos cursos de Artes Visuais e Física; PIBIDIANOS dos grupos Artes Visuais e Interdisciplinar; docentes dos cursos de Artes Visuais e Física; participantes do Grupo de Pesquisa INTERART; comunidade universitária em geral. Em torno de 100 pessoas.

(Caracterização e número estimado)

16 RESUMO:)

Este projeto vincula-se ao projeto de pesquisa “Arte e Ciência: diálogos e interfaces nas Artes Visuais e suas interações com o conhecimento científico” cadastrado na PROPESP, que tem como um dos seus objetivos “desenvolver propostas teórico-práticas de reaproximação entre as Artes Visuais e a Física, em especial, para o Ensino Superior voltados à tríade universitária e à indissociabilidade Ensino-Pesquisa-Extensão.” Assim, esse projeto de extensão vem ao encontro de concretizar este objetivo, em especial, ao de desenvolver uma proposta de reaproximação entre as Artes Visuais e a Física a partir de um projeto de extensão teórico-prático interdisciplinar, de leitura e análise de imagens astronômicas. Nas Artes Visuais, o conteúdo a ser abordado com os alunos será *leitura de imagem*, cujo estudo se justifica por vivermos em mundo com um alto grau de imagens (hipervisual). Na Física, será feito um recorte, com o intuito de resgatar um conteúdo que anda esquecido, a Astronomia, e será relevante expor aos alunos a sua importância por meio das observações do céu. Pretende-se transversalizar os conhecimentos de Física e Arte, por meio da representação do céu, tema este, que sempre exerceu fascínio nos homens, na busca de entender o universo. Os modelos de representação do céu têm suas peculiaridades, diferenças de interpretação em cada época e cultura. Serão analisadas as diferentes interpretações e representações do céu das culturas, Chinesa, Grega, Egípcia, Indígena, Maia e Moderna, salientando, que uma imagem é capaz de falar mais que a própria palavra. O tema propiciará a alfabetização científica e visual (de caráter interdisciplinar) que contribua com a unidade do conhecimento.

11 JUSTIFICATIVA:

Este projeto se justifica pela necessidade de se desenvolver iniciativas interdisciplinares, em especial na relação arte-ciência. A coordenadora desenvolveu nos últimos cinco anos diferentes projetos ligados ao ensino, à pesquisa e a extensão por entender que propostas inter, multi e transdisciplinar contribuem para a criação de novos conhecimentos. Entre os autores que compartilham dessa iniciativa de aproximar arte e ciência, destaca-se Zamboni (2006). O autor apresenta um pequeno livro, mas, com importantes discussões sobre o tema, intitulado: “A pesquisa em arte: um paralelo entre arte e ciência”. Uma das teses do autor é de que,

A arte e a ciência, enquanto faces do conhecimento ajustam-se e se complementam perante o desejo de obter entendimento profundo. Não existe a suplantação de uma forma em detrimento da outra, existem formas complementares dos conhecimentos, regidas pelo funcionamento das diversas partes de um cérebro humano e único. (ZAMBONI, 2006, p. 21).

Para essa conclusão, de que arte e ciência são faces do mesmo conhecimento, Zamboni apresentou vários exemplos e explicações teóricas de como se processa o conhecimento no cérebro humano. Esse será o fio condutor que encaminhará o projeto: o entendimento de que as duas áreas podem e devem caminhar juntas, contribuindo para a ampliação do conhecimento humano.

A proposta para aproximar arte e ciência, será por meio da alfabetização científica (leitura das diferentes representações do céu, familiarizando o aluno com o mundo científico) de forma concomitante com a alfabetização visual (leitura de imagem) por acreditar que posteriormente os alunos possam utilizar estes conhecimentos fora do ambiente acadêmico. A leitura restrita a decifração de letras não preenche mais as necessidades do aluno para resolver questões de seu cotidiano, pois a todo o momento ele é surpreendido por imagens, sons e todo tipo de representações visuais. Assim como, uma não compreensão dos fenômenos científicos priva o aluno de uma visão crítica do mundo, pois ele precisa apreender, segundo (CHASSOT, 2001), o significado das palavras para que possam compreender os significados científicos das mesmas. Segundo Demo (2010), defrontamo-nos no âmbito da educação no Brasil, desde o Ensino Fundamental (que infelizmente acaba chegando até as universidades), com um ensino instrucionista, onde o aluno recebe a informação em modelos pouco práticos, com excesso de apostilas, (na base da pergunta e resposta), o que faz com que o aluno não desenvolva um espírito crítico. O professor neste sistema faz o papel de um mero transmissor de um conhecimento que já vem pronto. No entanto sabemos que o conhecimento deve ser construído junto com o aluno (agente da aprendizagem) para que desenvolva competência para abstrair, refletir, interagir, depurar, criticar, pesquisar, elaborar, questionar, e principalmente, a produzir. Portanto, a investigação será focada nos diálogos, questionamentos, reflexões e práticas com alunos de Artes Visuais e Física. Para tal intento será necessário partir de conceitos importantes a respeito de alfabetização, leitura, ensino, letramento, linguagem, arte e ciência. Tais concepções poderão tornar mais compreensível à proposta de transversalização dos conhecimentos para o ensino de Ciências e Artes Visuais.

OBJETIVOS:**11.1 GERAL**

Implementar uma proposta de alfabetização visual e científica que propicie a leitura, análise e representações astronômicas em espaços interdisciplinares que contemplem as áreas de Artes Visuais e Física.

11.2 ESPECÍFICOS

*Desenvolver atividades teórico-práticas de alfabetização científica e alfabetização visual de diferentes interpretações dos céus em diferentes culturas: Chinesa, Grega, Egípcia, Indígena, Maia, Moderna e contemporânea.*Perceber como se processa a aplicação dos conteúdos da Física (representação do céu, localização pelos astros) e os conteúdos de Artes Visuais (leitura de imagem) no cotidiano.

*Elaborar imagens astronômicas das interpretações dos céus de diferentes culturas: Chinesa, Grega, Egípcia, Indígena, Maia, Moderna e Contemporânea.

12 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o projeto será importante levantarmos a discussão sobre a questão da imagem, em especial a imagem na arte (ligada ao tema astronomia), uma vez entendido, que as obras de arte têm códigos próprios e será necessário decodificá-los para buscar sua compreensão. Ao ser estudado, e analisado a iconografia da representação do céu, por diferentes culturas, o aluno compreenderá o significado dos símbolos, e identificará o contexto histórico social e cultural da época. Para isso será necessário realizar leituras de imagens e utilizaremos uma metodologia específica: aquela elaborada por Erwin Panofsky (1892-1968). Esta abordagem, apresentada no livro “Significado nas Artes Visuais”, é denominada por “metodologia panofyskiana”, “iconológica” ou histórico social. (PANOFSKY, 2007).

Para Panofsky, uma pesquisa, quer seja no campo da arte ou da ciência, necessita de método. O autor foi selecionado especialmente por apresentar uma discussão sobre a diferença entre o cientista e o humanista, porém, com a preocupação de entender o historiador de arte como um humanista. O ponto em comum apontado por Panofsky entre o cientista e o humanista, é de que uma pesquisa inicia-se com a observação. Nesse espaço da pesquisa, adotaremos o papel de um historiador de arte, ou humanista como explica Panofsky.

O primeiro olhar do pesquisador, mesmo que de forma consciente ou inconsciente, já apresenta um método. Esse olhar é importante, pois, tanto o cientista quando o humanista inicia uma pesquisa a partir da *observação* que tem como suporte prévio uma *teoria*. Panofsky (2007, p. 26) explica:

[...] o primeiro passo é, como já foi mencionado, a observação dos fenômenos naturais e o exame dos registros humanos. A seguir, cumpre ‘descodificar’ os registros e interpretá-los, assim como as mensagens da natureza’ recebidas pelo observador. Por fim, os resultados precisam ser classificados num sistema coerente que ‘faça sentido’.”

A observação, pautada em um referencial teórico, é o primeiro passo da pesquisa e, na sequência, segue-se à interpretação e a apresentação dos resultados. Porém, ao adotar o papel de historiador de arte e ter como objeto uma obra de arte, este se apresenta sob duas formas de análise: uma mais objetiva e outra mais subjetiva, explicadas pelo autor como ‘pesquisa arqueológica’ e ‘recriação estética’, respectivamente. Mas essa ‘recriação subjetiva’ requer não apenas sensibilidade e, sim, preparo. Panofsky (2007, p. 36) sugere para o historiador de arte:

- Ajustar-se, instruindo-se o máximo possível sobre as circunstâncias em que os objetos de seus estudos foram criados;
- Coligir e verificar toda informação factual existente: idade, autoria, condições, destino, etc. e ainda, compara essa obra com outras de mesma classe e examinara escritos que reflitam padrões estéticos de seu país e época, para conseguir uma apreciação mais ‘objetiva’ de sua qualidade;
- Ler livros de teologia e mitologia para identificar o assunto abordado e tentar separar a contribuição individual do autor com a contribuição de seus antepassados e contemporâneos;
- Estudar os princípios formais ligados à obra;
- Observar a “interligação entre as influencias das fontes literárias e os efeitos de dependência mútua das tradições representacionais, para estabelecer a HISTÓRIA das formula iconográficas ou ‘tipos’”.
- Familiarizar-se com as atitudes religiosas, sociais e filosóficas da época e local para melhorar a apreciação subjetiva [...].

Os passos apresentados por Panofsky (2007) nada mais são do que a busca de referenciais teóricos que possam propiciar subsídios para o historiador de arte. Assim, será possível desenvolver sua

pesquisa arqueológica, bem como, elaborar suas “experiências recreativas”, sendo que uma é fundamental para dar suporte à outra.

A proposta de Panofsky reporta-se aos termos *iconografia* e *iconologia*. Enquanto a iconografia trata sobre o tema ou assunto, a iconologia é o estudo do significado do objeto. O autor define *iconografia* como “o ramo da história da arte que trata do tema ou mensagem das obras de arte em oposição a sua forma”. (PANOFSKY, 2007, p. 47). Em seguida prossegue sobre a *iconologia*, “uma iconografia que se torna interpretativa e, desse modo, converte-se em parte integral do estudo da arte, em vez de ficar limitada ao papel do exame estatístico preliminar” (PANOFSKY, 2007, p. 54). Em ambas, as definições precisamos distinguir *tema* e *forma*. A forma de uma obra de arte é o seu aspecto visível, que apresenta cor, linha, dimensão entre outras qualidades expressivas. Por outro lado, o tema, pode ser descrita em três níveis (PANOFSKY, 2007, p. 50-52):

I. Tema primário ou natural, subdividido em factual e expressional.

“É apreendido pela identificação das formas puras, ou seja: certas configurações de linha e cor...; pela identificação de suas relações mutuas como acontecimentos; e pela percepção de algumas qualidades expressivas...” são os motivos artísticos. (PANOFSKY, 2007, p. 50)

II. Tema secundário ou convencional

“... é apreendido pela percepção de que uma figura masculina como uma faca representa São Bartolomeu, etc.” Ligam-se os motivos artísticos com assuntos e conceitos. É o tema em oposição à forma.

III. Significado intrínseco ou conteúdo: “é apreendido pela determinação daqueles princípios subjacentes que revela a atitude básica de uma nação, de um período, classe social, crença religiosa ou filosófica – qualificados por uma personalidade e condensados numa obra”.

O tema primário, secundário e o significado intrínseco ou conteúdo, propiciam subsídios para análise de uma obra de arte. Panofsky elaborou um quadro sinóptico que apresenta o método de abordagem de uma obra de arte a partir do tripé temático. Além do tema, sugere como deve ser o ato e o meio para a interpretação, e, por fim, os princípios corretivos de interpretação. O método “iconológica” ou histórico-social possibilita a análise de uma obra a partir do seu tempo e espaço, bem como, sua relação com outras produções culturais do período.

Para que a aprendizagem produza algum resultado permanente, este trabalho se propõe a fazer uso de uma metodologia que privilegie os objetivos pretendidos, fazendo com que o aluno aprenda por meio da alfabetização científica e visual, a relacionar conceitos, símbolos e significados. Terá uma abordagem qualitativa, com caráter descritivo buscando a compreensão dos fenômenos já enunciados anteriormente. Utilizará como estratégias:

- fundamentação teórico-prática para o grupo principal do projeto - leitura de imagens; estudo histórico sobre a representação do céu em diferentes culturas; palestras; grupo de estudos; experimentação.
- organização e aplicação de oficinas teórico-práticas sobre - leitura de imagens; estudos teóricos; representação do céu de diferentes culturas (Chinesa, Grega, Egípcia, Indígena, Maia e Moderna).
- elaboração de material artístico das representações do céu de diferentes culturas (Chinesa, Grega, Egípcia, Indígena, Maia e Moderna e Contemporânea).
- avaliação e relatórios: parcial e final.

13 RESULTADOS ESPERADOS / AVALIAÇÃO: (Apresentar os indicadores que serão utilizados na análise e avaliação do projeto que permitirão acompanhar seu desenvolvimento e seus resultados)

14 CRONOGRAMA

| Etapas | Meses | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|---|
| | jul | ago | set | out | Nov | dez | jan | fev | mar | abr | maio | jun | Jul. | |
| Fundamentação teórico-prática | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| Organização de oficinas | | | | x | x | | | | | | | | | |
| Aplicação de oficinas | | | | | | | | x | x | x | x | | | |
| Elaboração de material | | | | x | x | x | | | | | | | | |
| Avaliação | | | | | x | | | | | | | | | |
| Relatório parcial | | | | | | x | | | | | | | | |
| Relatório final | | | | | | | | | | | | | | x |
| | | | | | | | | | | | | | | |

15 ASPECTOS FINANCEIROS:

(x) Sem movimentação de recursos financeiros - () Com movimentação de recursos financeiros

16 UNIDADE GESTORA DOS RECURSOS:

Observação: A planilha orçamentária do órgão financiador deverá ser incorporada à proposta.

() Órgão

Proponente/PROAD ()

FAUEPG

() Órgão Financiador Externo/UEPG/DIPROC

17 REFERÊNCIAS

- PANOFSKY, E. **Significado nas Artes Visuais**. Trad. M. C. F. Keese e J. Guinsburg 3. ed. São Paulo: Perspectiva., 2007
- ZAMBONI, S. **A pesquisa em arte: um paralelo entre arte e ciência**. 3. ed. São Paulo: autores associados, 2006.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**. Rio Grande do sul: Unijuí, 2001.
- DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. São Paulo: Papirus. 2010.
- ARGAN, C. G. **Arte Moderna**. São Paulo: Cia. das Letras, 1992.
- ARNHEIM, R. **Arte e Percepção Visual**, São Paulo: Pioneira, 1988.
- ATALAY, B. **A Matemática e a Mona Lisa: a confluência da arte com a ciência**. São Paulo: Mercuryo, 2007.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**. Rio Grande do sul: Unijuí, 2001.
- DANHONI NEVES, M. C. **Lições da Escuridão ou Revisitando Velhos Fantasmas do Fazer e do Ensinar Ciências**. Campinas: Mercado-de-Letras, 2002.
- DANHONI NEVES, M. C. **O que é isto, a ciência?** Maringá: Eduem, 2006.
- DANHONI NEVES, M. C.; SILVA, J. A. P., FUSINATO, P. A.; PEREIRA, R. F. **Da Terra, da Lua e Além**. Maringá: LCV/Massoni, 2007.
- DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. São Paulo: Papirus. 2010.
- DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes. 2003.
- FISCHER, E. **A necessidade da arte**. 6. ed. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1977.
- FUSARI, M. F. R.; FERRAZ, M. H. C. T.; **Arte na educação escolar**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- GOMBRICH, E. H. **A História da Arte**. 16. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999 HUSSERL, E. **A idéia da Fenomenologia**. Lisboa: Edições 70, 1986.
- JANSON, H. W. & JANSON, A. F. **Iniciação À história da arte**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- JOLY, M. **Introdução à análise da imagem**. Campinas: Papirus, 1996.
- KIRCHOF, E. R. **Estética e Semiótica de Baumgarten e Kant a Umberto Eco**. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.
- KUHN. T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1987.

MARTINS, M. C; PICOSQUE, G.; GUERRA, M.T. T. **Didática do Ensino da Arte: A língua do mundo: poetizar, fruir e conhecer arte.** São Paulo: FTD, 1998.

OSTROWER, F. **Criatividade e processos de criação:** Petrópolis, Vozes, 1999.

OSTROWER, F. **Universos da arte.** 13 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1983.

PANOFSKY, E. **Significado nas Artes Visuais.** 3. ed. São Paulo: Perspectiva. Trad. M. C. F. Keese e J. Guinsburg, 2007.

PEDROSA, I. **Da cor a cor inexistente.** São Paulo: FENAME, 1982. PEIRCE, C. S. **Semiótica.** 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1990.

PEDROSA, I. **Da cor a cor inexistente.** São Paulo: FENAME, 1982. PEIRCE, C. S. **Semiótica.** 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1990.

READ, H. **A Educação pela Arte.** Trad. Valter Lellis Siqueira. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

VALERY, P. **Introdução ao método de Leonardo da Vinci.** São Paulo: editora 34, 1991.