



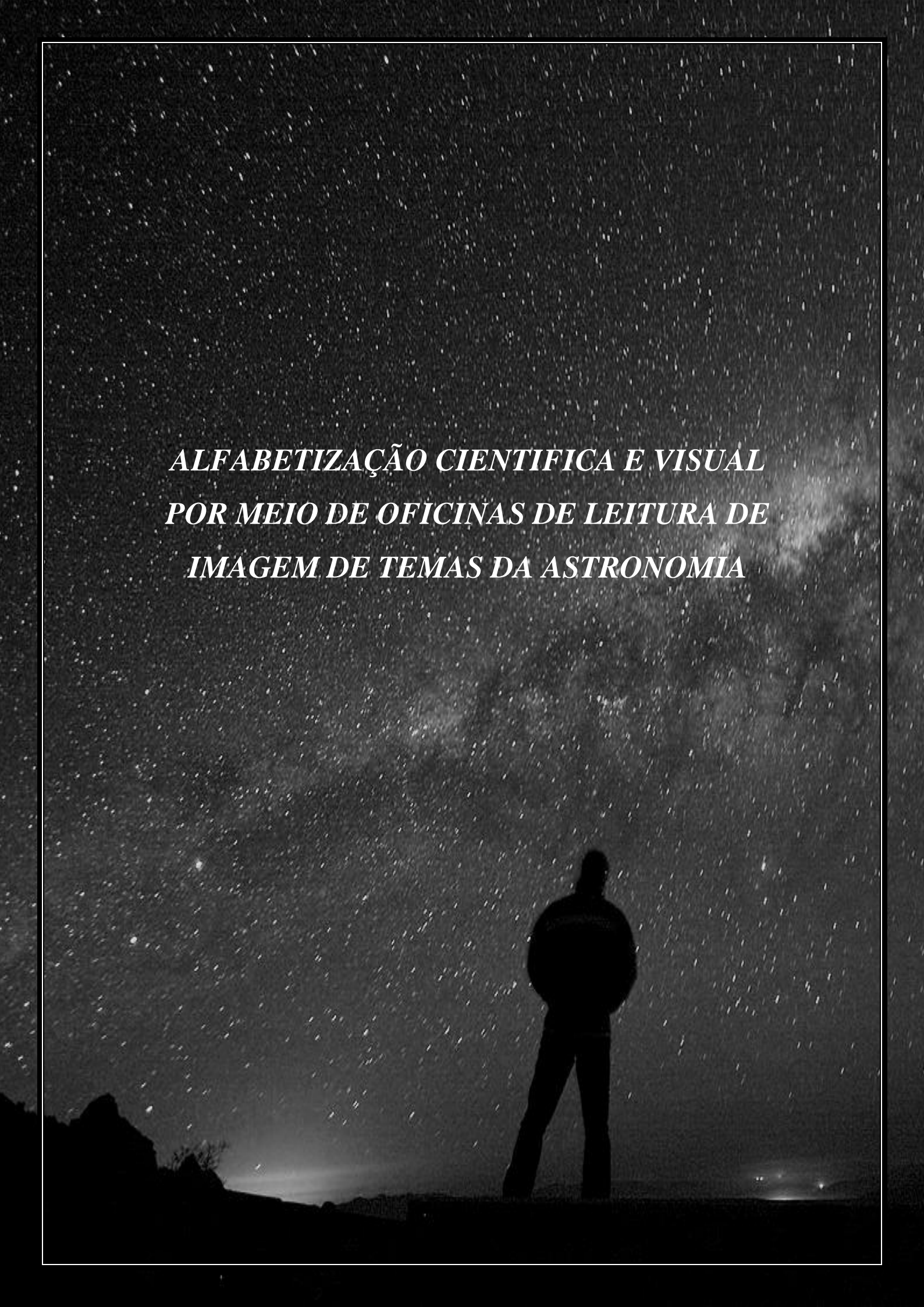
Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa



**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E VISUAL POR MEIO
DE OFICINAS DE LEITURA DE IMAGEM DE TEMAS DA ASTRONOMIA
(MATERIAL DIDÁTICO)**

**Luzita Erichsen Martins Neto
Jósie Agatha Parrilha da Silva**

**PONTA GROSSA
2016**



*ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E VISUAL
POR MEIO DE OFICINAS DE LEITURA DE
IMAGEM DE TEMAS DA ASTRONOMIA*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- A curiosidade humana.....	11
Figura 2- O espírito do mundo e a roda.....	13
Figura 3- Civilização Maia.....	15
Figura 4- O mundo primordial para os gregos.....	16
Figura 5- Sistema Heliocentrico.....	18
Figura 6- Carta Celeste.....	19
Figura 7- Calendário Indígena.....	21
Figura 8- Atlas segurando o Universo.....	23
Figura 9- Fenômenos astronômicos do antigo Egito.....	25
Figura 10- Aluno E.T.J.....	27
Figura 11- Aluna A.E.R.....	27
Figura 12- Aluna G.L.....	27
Figura 13- Aluno G.C.F.....	27
Figura 14- Evolução.....	28
Figura 15- Positivo e Negativo.....	28
Figura 16- Mistério.....	28
Figura 17- Força do Universo.....	28
Figura 18- Magnetismo.....	29
Figura 19- Vida.....	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Camille Flammarion.....	12
Quadro 2- A vida de Hildegard von Bingen.....	14
Quadro 3- Questionamentos.....	14
Quadro 4- Características dos pensamentos.....	16
Quadro 5- O céu do novo mundo.....	16
Quadro 6- O pensamento grego.....	17
Quadro 7- Heliocentrismo.....	19
Quadro 8- A escrita Chinesa.....	20
Quadro 9- A História da Cosmologia.....	20
Quadro 10- Astronomia Indígena.....	22
Quadro 11- Conquistas culturais.....	22
Quadro 12- A escultura de Atlas.....	24
Quadro 13- O mito de Atlas.....	24
Quadro 14- Astronomia do antigo Egito.....	25
Quadro 15- Um novo olhar para a ciência.....	26
Quadro 16- Apelos estéticos.....	29
Quadro A: Análise da aluna 1.....	30
Quadro B: Análise da aluna 2.....	31
Quadro C: Análise do aluno 3.....	31
Quadro D: Análise da aluna 4.....	32
Quadro E: Análise do aluno 5.....	33
Quadro F: Análise da aluna 6.....	34

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	6
2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ALFABETIZAÇÃO VISUAL.....	7
3 OFICINAS TEÓRICO-PRÁTICAS.....	9
3.1 O Método de Leitura de Imagem de Panofsky.....	9
3.1.2 Metodologia.....	10
4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES.....	11
4.1 Atividade 1 da 1ª Oficina	11
4.1.1 Atividade 2 da 2ª Oficina.....	12
4.1.2 Atividade 3 da 3ª Oficina.....	15
4.1.3 Atividade 4 da 4ª Oficina.....	16
4.1.4 Atividade 5 da 5ª Oficina.....	17
4.1.5 Atividade 6 da 6ª Oficina.....	19
4.1.6 Atividade 7 da 7ª Oficina.....	21
4.1.7 Atividade 8 da 8ª Oficina.....	23
4.1.8 Atividade 9 da 9ª Oficina.....	24
4.1.9 Atividade 10 da 10ª Oficina.....	26
4.2 ALUNOS TRABALHANDO NA OFICINA.....	27
4.3 PRODUÇÕES ELABORADAS PELOS ALUNOS.....	28
4.4 ANÁLISES DAS OBRAS EFETUADAS PELOS ALUNOS NAS OFICINAS.....	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36



APRESENTAÇÃO

A Proposta de Alfabetização Científica e Visual por meio de oficinas teórico-práticas de Leitura de Imagens ligadas ao tema de Astronomia faz parte de uma pesquisa em nível de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Ponta Grossa. O Público Alvo foram sete alunos dos 2º, 3º e 4º anos de Licenciatura em Física e Licenciatura em Artes Visuais.

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. 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 a leitura de imagem utilizou-se o método de Erwin Panofsky (1892-1968) que possibilita a análise de uma obra a partir do seu tempo e espaço, bem como, a sua relação com outras produções culturais do período. As imagens utilizadas nas oficinas tiveram como base para a seleção a conexão entre o contexto histórico, social, cultural, científico, cronológico, e temático, que fornecessem argumentos para uma alfabetização científica e visual. Foram utilizados os seguintes conteúdos programáticos: Alfabetização visual e científica dos autores Chassot (2001) Dondis (2003), Linguagem visual, Dondis (2003) e Astronomia na Antiguidade nas culturas Grega, Egípcia, Chinesa, Maia, Indígena, na Idade Média e Moderna (História da Ciência, ROSA, 2010). No atual contexto educacional, uma das dificuldades apresentadas pelos alunos é realizar uma interpretação/compreensão de um texto (verbal ou não) adequada, e visto que esta é uma condição necessária para cumprir satisfatoriamente um dos requisitos exigidos para um aprendizado efetivo, entende-se que a alfabetização visual cumprirá este propósito. Por outro lado, encontramos problemas no ensino de Ciências, portanto, supõe-se que ambas as modalidades de alfabetização, científica e visual, desempenhem um papel conciliador.

2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ALFABETIZAÇÃO VISUAL

Ao alfabetizarmos cientificamente o aluno propiciamos um desenvolvimento integral, e melhoria na sua qualidade de vida, assim como a alfabetização visual concederá o acesso a cultura, e em conjunto promovem competência para questionar, interagir e interpretar o mundo que o cerca. A compreensão da imagem, ou modelos, de acordo com Chassot (2001) também pode auxiliar no ensino de Ciências, na função de facilitadora para a leitura de mundo, na decifração de seus códigos, e isto nada mais é do que estabelecer uma conexão entre palavras e imagens. Em tempos não tão remotos havia a concepção do cientista como um indivíduo a parte da sociedade, que fechado em seu laboratório, elaborava ciência/invenções, as quais na maioria das vezes ficavam distantes das pessoas ‘comuns’ e da sociedade.

Para que o aluno possa interferir, e transformar para melhor o mundo em que vive, há a necessidade de alfabetizá-lo cientificamente e visualmente, conseqüentemente estaremos disponibilizando recursos para que ele consiga fazer conexões entre diferentes áreas do conhecimento. A associação da linguagem verbal e não verbal (imagens ou modelos) não só facilitará a leitura e compreensão do mundo do aluno, mas o amparará em outras disciplinas, posto à dificuldade que possuem em associar os conteúdos a sua realidade, prejudicando desse modo, a sua formação social, cultural e científica. As questões que estão sendo expostas encontraram respaldo em autores que serviram de fio condutor para a linha de raciocínio das atividades.

Foi encontrado em Demo (2010) que o ensino instrucionista, ou tradicional é aquele em que o aluno é passivo e recebe o conhecimento fragmentado, e o conhecimento deveria ser construído juntamente com o aluno (agente da aprendizagem) de forma que pudesse aprender a abstrair, refletir, interagir, pesquisar, elaborar, questionar, interpretar, e principalmente, a produzir. Compactuando com o pensamento do autor, no que tange a problemas de interpretação, capacidade de abstração, de observação, ler imagens, fazer transposições, questionar, transformar, sintetizar, cogitou-se 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, abre-se caminho para uma aprendizagem mais significativa para que o aluno possa estabelecer ligações ou relações com outras áreas do conhecimento.

Considerando que as informações atingem a sociedade de diversas formas, o uso da imagem acaba inevitavelmente adentrando em outras áreas do conhecimento, havendo assim a necessidade de saber interpretá-las, para depois incorporá-las com a devida criticidade.

Tal concepção vem sendo substituída pelo entendimento que a ciência, a tecnologia são essenciais para as pessoas e a sociedade a qual estão inseridas. É preciso que todas tenham acesso a ciência, a tecnologia, assim, seria papel da escola ensinar ciência. Uma ciência que se relacione com o dia a dia propiciando a elas, o entendimento das questões do seu cotidiano.

Para isso é preciso que desde os primeiros anos escolares a criança seja alfabetizada cientificamente. Essa alfabetização consiste em permitir que ela explore e conheça seu mundo. Tanto a arte, quanto a ciência, valoriza a representação, ou seja, usam a imagem como forma de operacionalizar o conhecimento.

Em vista disso, ocupar-se das aproximações entre a arte e a ciência, fará com que esta proposta conceda um alargamento no conhecimento do aluno, afastando-o do senso comum, e permitindo-o a alcançar a familiarização, e o entendimento de conceitos científicos.

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. É imperativo hoje, que seja proposto novas estratégias de aprendizagem, 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. A imagem vem carregada de símbolos, e categorias que precisam ser ensinadas a lê-las para compreendê-las. As imagens são utilizadas para comunicar ideias e conceitos, estão nas ruas, nos livros, nas tevês e na internet e associadas aos produtos de consumo, embalagens e propagandas, buscam chamar à atenção. Na verdade as imagens fazem mais, vinculam um conjunto de valores e conceitos, onde o indivíduo despreparado para sua leitura e interpretação é facilmente convencido por estes conceitos.

3 OFICINAS TEÓRICO-PRÁTICAS

As oficinas ‘teórico – práticas’ tiveram como objetivo ressaltar a importância de um aprendizado interdisciplinar que promovesse a alfabetização científica e visual por meio da leitura de imagem das representações do céu em diferentes culturas.

A proposta foi organizada em dez momentos, e cada momento correspondeu a uma oficina com 90 minutos de duração, sendo que a última foi destinada à produção de uma obra pelos alunos representando a sua concepção do universo. Contou com a participação de sete alunos dos 2º, 3º e 4º anos da graduação em Física e Artes Visuais, da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). 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 tentando descobrir seus enigmas.

As imagens que foram utilizadas nas oficinas tiveram o intuito de alcançar por meio de sua leitura, à alfabetização científica e visual.

3.1 O Método de Leitura de Imagem de Panofsky

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 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 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 descrito 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 expressionais...” 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”.

3.1.2 METODOLOGIA

As oficinas apresentaram características especiais, primeiramente por suas ações interdisciplinares, e em segundo, porque caminhou pelo enfoque fenomenológico, e por esta razão houve a necessidade de respeitar as suas especificidades. As atividades foram imbuídas no pensamento de Husserl que dizia “que a realidade é construída socialmente, e que o sujeito/ator é importante no processo da construção do conhecimento”.

Foram levantadas questões sobre a importância da alfabetização tanto visual, quanto científica, para corresponder às solicitações de novas competências exigidas pela sociedade contemporânea, tornando o aluno o próprio agente transformador da sua realidade.

4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades que serão apresentadas poderão ser empregadas por professores de Arte e Ciências. Foram organizadas em dez momentos que corresponderam a dez oficinas, no entanto, o professor poderá adaptá-la respeitando o nível de maturidade dos alunos, e realizando-as uma vez por mês, ou ainda, uma vez por semana. Nas oficinas foram utilizados textos de apoio de autores da área, dispostos em quadros, e em ordem numérica para auxiliar os alunos, e complementar a reflexão da parte teórica.

4.1 Atividade 1 da 1ª Oficina

Título: A curiosidade humana.

Duração: 1 hora e 30 min.

Metodologia: aula expositiva/dialogada/ análise da imagem.

Conteúdo trabalhado: Os mitos na Astronomia

Materiais utilizados: Imagem

Figura 1: A curiosidade humana.



Fonte: Flammarion (1888, p. 163).

Apresentação da atividade:

A imagem da obra *A curiosidade humana*, foi apresentada na primeira oficina para estimular discussões sobre questões que envolveram temas de Artes Visuais e Ciência. 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?” Sua obra reporta-se a um tema da astronomia.

A problematização inicial foi: 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? Em seguida, pedimos que os participantes observassem os elementos presentes na imagem, sua temática, sua estrutura e questionamos o porquê da obra ser intitulada “A curiosidade humana”. O objetivo de apresentar essa obra é o de que a partir do conhecimento da arte de outras culturas, os alunos percebam 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. Na sequência os alunos fizeram uma análise seguindo o método de Panofsky. O texto de apoio no quadro 1 discorre sobre a vida de Flammarion, utilizado no primeiro momento da oficina.

Quadro 1: Camille Flammarion.

Nicolas Camille Flammarion, astrônomo célebre, sábio e filósofo, o extraordinário investigador francês presidente da "Société Astronomique de France", diretor do Observatório de Juvisy, ex-presidente da S.P.R. (Society for Psychical Research), nasceu em Montigny-le-Roi, Haute-Marne, França, no dia 26 de fevereiro de 1842; e faleceu em 1925. A região da cidade onde nasceu teve uma grande influência romana; daí a razão de muitos dos seus habitantes terem nomes com essa origem. Em 1858, com 16 anos de idade, foi admitido como auxiliar no Observatório de Paris e fez parte do "Bureau des Longitudes", como calculador. Em 1870 escreveu e publicou um tratado sobre a rotação dos corpos celestes, através do qual demonstrou que o movimento de rotação dos planetas é uma aplicação da gravidade às suas densidades respectivas. Em 1878, publica um catálogo de estrelas duplas visuais. Desde muito jovem se deu a conhecer no mundo das letras com a notável obra "La Pluralité des Mondes Habités", que escreveu aos 19 anos de idade. O gabinete de Flammarion era muito singelo; mas, nas paredes, sobre o pavimento, em cima das mesas e das cadeiras, por todos os lados, uma montanha de livros, periódicos, folhetos e papéis, e de provas para a sua Revista "L'Astronomie", que fundara em 1882, e para o "Nouveau Dictionnaire nyclopedique." Em 1883, Flammarion fundou o Observatório Juvisy, que dirigiu durante toda a sua vida. Foi presidente da "Société Astronomique de France". No fim de sua vida escreveu sobre pesquisas de Física. Em 1923 presidiu a "Society for Psychical Research".¹

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

4.1.1 Atividade 2 da 2ª Oficina

Título: O espírito do mundo e a roda (Idade Média)

Duração: 1 hora e 30 min.

Conteúdo trabalhado: Astronomia na Idade Media

Metodologia: aula expositiva/dialogada/ análise da imagem.

Materiais utilizados: Imagem

¹ Disponível em: <<http://www.camilleflammarion.org.br/biografia.htm>>

Figura 2: O espírito e a roda



Fonte: BINGEN (séc.XIII)

Desenvolvimento da atividade:

A problematização inicial na segunda oficina foi discutir sobre o período que corresponde a Idade Média. Como era a sociedade na época? O que influenciava o pensamento das pessoas neste período? O que marcava a arte medieval? Vamos pesquisar sobre O Livro das obras Divinas? O que esta imagem representa? Quem foi Hildegard von Bingen? Após a pesquisa, os alunos ficaram conhecendo a história de Hildegard von Bingen (1098-1179), exposta no quadro 2, e a citação abaixo teve o intuito de esclarecer uma de suas visões, a ‘imagem do homem-microcosmo’ que se encontra no *Liber divinorum operum* (O Livro das obras divinas), onde a estrutura do Universo condiz com a fisiologia humana.

O Livro é dividido em três partes. A primeira (“O Mundo da Humanidade”) dedica uma seção ao homem – A natureza humana. O homem é o centro da criação divina. Como na iluminura correspondente àquela visão, 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. Na passagem da obra que aborda aquela visão do homem, há uma explicação de sua posição central no Universo: Por fim, e no centro da roda, surge a imagem de um homem, cuja cabeça alcança a parte superior e os pés a 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 (COSTA, 2011).²

² Ricardo Costa in: Trans/form/ação. Marília, v. 35, p. 161-178, 2012
Edição Especial. (ISSN 0101-3173)

Quadro 2: A vida de Hildegard von Bingen.

Hildegard von Bingen foi uma monja beneditina alemã nascida em Bermersheim vor der Höhe, em 1098, e morreu no Mosteiro de Rupertsberg em 1179. Além de religiosa e teóloga, foi escritora e compositora. Conhecia profundamente as plantas medicinais e desenvolveu métodos usando-as como médica informal. Tinha visões de criaturas e fatos místicos. Escreveu livros considerados avançados para sua época inspirados por essas visões, tratados sobre ciência natural, obras teológicas, entre as quais os estudiosos destacam *Liber divinorum operum*, sobre o prólogo do *Evangelho de São João* e sobre o livro do *Gênesis*. Para ela, micro e macrocosmo interagem lado a lado em sua percepção do homem e de Deus. Para honrar a Deus, o homem teria que interagir com seu meio-ambiente. Legou uma obra grandiosa e por vezes hermética que está sendo cada vez mais estudada, a partir da segunda metade do século XX.³

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

É relevante que os professores façam uso da relação que há entre a arte e a ciência, como está sendo exemplificado neste material, para que seus alunos apreendam a evolução do conhecimento e do pensamento da sociedade, e salientem que a arte em sua representação, também expressa os temores da ignorância, o misticismo, os simbolismos do sagrado, e do mundano, como foi no período medieval. Por meio da análise da obra, foi possível aos alunos constarem a evolução conjunta da arte e da ciência, assim como os artistas cientistas fizeram no período renascentista, com o advento da perspectiva, mudou a concepção espacial. Desta maneira, estaremos alfabetizando nossos alunos visualmente e cientificamente, propiciando o acesso ao conhecimento, para que sejam cidadãos atentos aos benefícios e malefícios da ciência, e também contribuindo para que consigam resolver situações concretas do seu cotidiano. O texto do quadro 3 auxiliou neste questionamento com os alunos.

Quadro 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. 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 produção⁴.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

³Fonte: A vida de Hildegard von Bingen – filme: Uma mulher além de seu tempo. <<http://fatosetc.blogspot.com.br/2012/02/vida-de-hildegard-von-bingen-filme.html>> Acesso em: 13/ago./2015.

⁴GERMANO, MG. **Uma nova ciência para um novo senso comum** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 400 p. ISBN 978-85-7879-072-1. Available from SciELO Books .

4.1.2 Atividade 3 da 3ª Oficina

Título: Civilização Maia

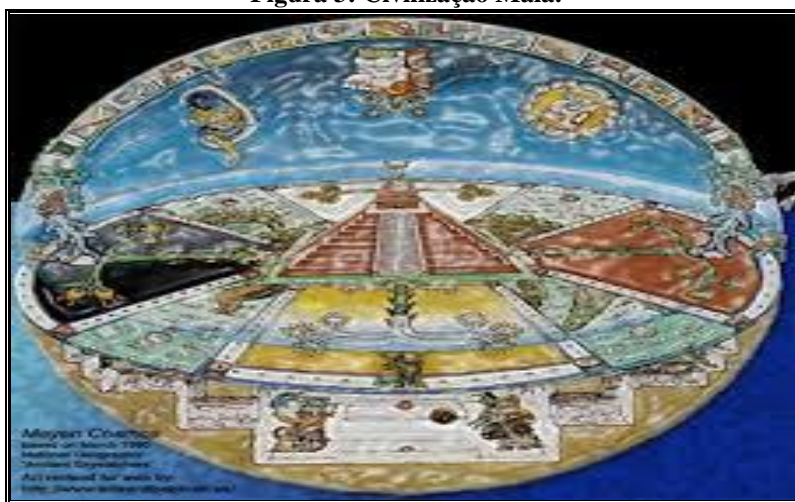
Duração: 1 hora e 30 min.

Conteúdo trabalhado: Civilização Maia

Metodologia: aula expositiva/dialogada/análise de imagem

Materiais utilizados: Imagem

Figura 3: Civilização Maia.



Fonte: Mayan Cosmos (National Geographic, 1990)

Desenvolvimento da atividade:

Na terceira oficina tratamos sobre a civilização instigante envolta no mistério do seu desaparecimento, os Maias, utilizando a imagem 3. Aqui foi discutida outra visão sobre o universo influenciada pela cultura da época. 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. O aporte teórico foi reforçado com o quadro 4 e 5, com a intenção de gerar questionamentos com base fundamentada em autores, e pesquisadores preocupados com o assunto.

Quadro 4: Características dos pensamentos.

As mais diversas culturas (chinesa, indiana, sumeriana, egípcia, mesopotâmica, hitita, persa, hebraica, africanas, asteca, maia e inca), nas várias regiões do Globo (Ásia, Oriente Médio, África, Américas) tiveram em seus períodos iniciais, uma evolução bastante assemelhada, cuja principal característica, do ponto de vista mental e intelectual, foi a subordinação do mundo físico, real, a um mundo superior, invisível, dominador, habitado por entes e divindades responsáveis pelos fenômenos da Natureza e pelo Destino do Homem. Trata-se da aceitação ou da explicação mítica, mágica, teológica e supersticiosa dos fatos e dos fenômenos naturais e físicos.⁵

Fonte: Texto adaptado do livro *A História da Ciência*, 2010, p.22.

Quadro 5 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. 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.⁶ *Quadro 5

Fonte: Texto adaptado do livro, *O céu que nos envolve*, 2011 p. 24

4.1.3 Atividade 4 da 4ª Oficina

Título: O mundo primordial para os gregos.

Duração: 1 hora e 30 min

Conteúdo trabalhado: Astronomia na Grécia

Metodologia: aula expositiva/dialogada/análise de imagem

Materiais utilizados: Imagem

Figura 4: O mundo primordial para os gregos.



Fonte: Wikipédia, 2015.

⁵ Rosa, Carlos Augusto de Proença. *História da Ciência: da Antiguidade ao Renascimento Científico*. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2010. ISBN: 978.85.7631.264-2.

⁶ Ulisses Capozzoli - Capítulo 1 Jornalista especializado em divulgação de ciência é mestre e doutor em ciências pela Universidade de São Paulo. Editor de *Scientific American Brasil*. É autor de livros como *Antártida, a última terra* (Edusp) e *No reino dos astrônomos gregos – uma história da radioastronomia* (Record) 2011.

Desenvolvimento da atividade:

Na quarta oficina foi discutida a astronomia na Grécia, e sua representação do céu. Os alunos iniciaram a análise com mais desenvoltura, pois já haviam assimilado o método, e a habilidade para analisar foi sendo demonstrada.

Ao longo da oficina os alunos acompanharam a evolução do pensamento grego, assim como foram sendo levantadas questões sobre as consequências do analfabetismo científico e visual. Concluíram que hoje ele é mais prejudicial do que nos períodos anteriores, pois hoje temos questões muito mais preocupantes para a sobrevivência do homem, como a poluição do ar, lixo tóxico e radioativo e etc..., que não podem passar despercebidas pelos cidadãos. Nesse sentido, foi crucial propiciar uma aquisição mínima de conhecimentos básicos em ciência, cujo entendimento aclarou os interesses econômicos, políticos, sociais, militares, e culturais que a influenciam.

Um dos aportes teóricos utilizado encontra-se explicitado no texto complementar no quadro 6.

Quadro 6: 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.

Fonte: Texto adaptado do livro, *A História da Ciência*, 2010, p.22.

4.1.4 Atividade 5 da 5ª Oficina

Título: Renascimento Científico

Duração: 1 hora e 30 min.

Conteúdo trabalhado: O sistema heliocêntrico. (Idade Moderna)

Metodologia: aula expositiva/dialogada/análise de imagem

Materiais utilizados: Imagem

Figura 5: Sistema heliocêntrico



Fonte: Andreas Cellarius, 1660-

Desenvolvimento da atividade:

Na quinta oficina foi analisada a ilustração com a representação do sistema heliocêntrico. Na imagem está representada a teoria de Copérnico, que pregava que o sol era o centro do universo, e os planetas giravam ao seu redor. Foi utilizado como apoio o texto que se encontra no quadro 7.

Esta obra é do período do Renascimento Científico, quando a ciência deixa de ser “serva da teologia, e o homem passa a ter uma nova postura diante do mundo”. Esta representação ocasionou muitas indagações entre os alunos, pois falávamos sobre a mudança de século, de novas concepções, de novos olhares, de linguagem da época, e representações...

Além do pensamento, a linguagem também mantém estreita relação com a cultura. Se por um lado, as várias linguagens fixam e passam adiante os produtos do pensamento sob a forma de ciência, técnicas e artes, elas também sofrem a influencia das modificações culturais. Nas línguas há modificações de repertório e semânticas a partir das novas descobertas e do desenvolvimento da técnica. Nas artes, a reestruturações da linguagem respondem a mudanças de valores, de anseios, e de buscas no seio da cultura de cada sociedade (ARANHA, (1993, p. 66)

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 7: 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 passa a ser capitalista. A ciência deixa de ser serva da teologia, não mais um saber contemplativo, formal e finalista, para que, indissolúvelmente 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.⁷

Fonte: Aranha, 1993, p. 2

4.1.5 Atividade 6 da 6ª Oficina

Título: Constelação Chinesa

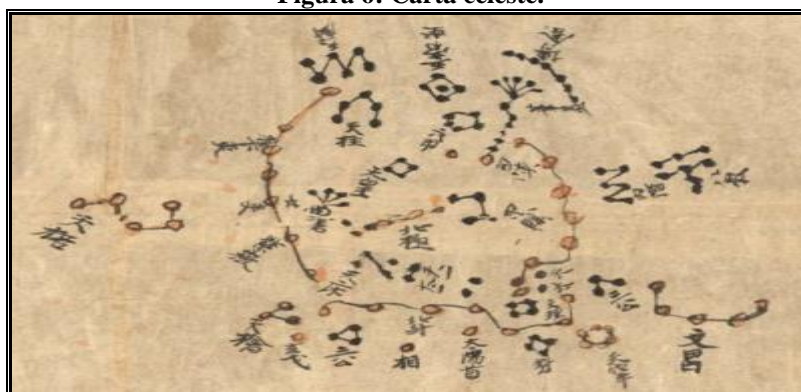
Duração: 1 hora e 30 min

Conteúdo trabalhado: Astronomia Chinesa

Metodologia: aula expositiva/dialogada/análise de imagem

Materiais utilizados: Imagem

Figura 6: Carta celeste.



Fonte: <http://parquedaciencia.blogspot.com.br/>

⁷ Aranha, A. L. M. Filosofando, Introdução à Filosofia, 1993.

Desenvolvimento da atividade:

Na sexta oficina foi utilizada uma representação chinesa, tratava-se de uma réplica do mapa estelar mais antigo conhecido. Os alunos a observaram um tanto atônitos, pois não compreendiam os caracteres chineses, que são chamados de *logogramas*. A problematização inicial foi sugerir uma pesquisa sobre esta escrita que passou a ser considerada uma forma de arte, que está exposta no quadro 8. Após a pesquisa, o próximo passo foi buscar alguma bibliografia que falasse um pouco sobre o mapa estelar, ou carta celeste, que auxiliassem a leitura desta representação, que está exposta no quadro 9. Com base nas informações adquiridas os alunos puderam então iniciar a análise da obra.

Quadro 8: 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. 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.

Fonte: <<http://criarmundos.do.sapo.pt/Linguistica/pesquisaescrita024.html>>

Quadro 9: A Historia da cosmologia

Entre os séculos III e IV a.C 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 dos quais, separado por um portão e guardado por um animal particular. No centro do céu estava o Pólo Norte e a Estrela Polar. A observação do céu era de máxima importância para os chineses. Usaram uma ampla variedade de instrumentos, como a haste vertical e a esfera armilar, um medidor de sombra e um medidor de constelação circumpolar, aperfeiçoaram para a medição do tempo a clepsidra (relógio d'água), e os relógios mecânicos. Observaram e anotaram os movimentos dos únicos cinco planetas conhecidos (Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno).⁸

Fonte: Observatório Nacional, 2015.

⁸ Observatório Nacional (ON), instituto de pesquisa vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), atua em três grandes áreas do conhecimento – Astronomia, Geofísica e Metrologia em Tempo e Frequência, nas quais realiza pesquisa, desenvolvimento e inovação, com reconhecimento nacional e projeção internacional. São Cristóvão, Rio de Janeiro/ 2015.
Livro: A História da Cosmologia, 2015, p. 26.

4.1.6 Atividade 7 da 7ª Oficina

Título: Calendário indígena.

Duração: 1 hora e 30 min

Conteúdo trabalhado: Astronomia Indígena

Metodologia: aula expositiva/dialogada/análise de imagem

Materiais utilizados: Imagem.

Figura 7: Calendário Indígena.



Fonte: Geografia Indígena. S.P: MEC, 1996.

Desenvolvimento da atividade:

Na sétima oficina os alunos analisaram a representação do céu pelo povo indígena, onde passaram a conhecer os significados que eles atribuíam ao mundo, e que a sua história está refletida naquela imagem. É preciso conhecê-la em todo o seu contexto, por exemplo, 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. Foi utilizado como apoio para reflexão, os textos dos quadros 10, e 11.

Quadro 10: 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 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. 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.

Fonte: Texto adaptado do livro, *O céu que nos envolve*. 2011, p. 25 e 26.

Quadro 11: 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. Cumpre, 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.

Fonte: Texto adaptado do livro *Uma nova ciência para um novo censo comum*. 2011, p. 353.

4.1.7 Atividade 8 da 8ª Oficina

Título: Atlas segurando o universo.

Duração: 1 hora e 30 min

Conteúdo trabalhado: Mitologia Grega

Metodologia: aula expositiva/dialogada/análise de imagem

Materiais utilizados: Imagem

Figura 8: Atlas segurando o universo.



Fonte: Florença, (Museo Bardini), 1646.

Desenvolvimento da atividade:

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 da figura 8, com a representação de Atlas segurando sobre os ombros o peso do universo.

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. Aos poucos foram se familiarizando, e com o auxílio do método de Panofsky foram delineando sua análise. Os textos de apoio estão nos quadros 12 e 13.

Quadro 12: A escultura de Atlas

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 grego 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. 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 “aer” (ar), onde estão as nuvens. Havia também o oceano e Tártaros, região situada abaixo da terra.

Fonte: *Astronomia*, p.28.

Quadro 13: O mito de Atlas.

Atlas, também chamado Atlante, era um dos filhos dos titãs Japeto e Climene, irmão de Prometeu, e pertencia à geração divina dos seres desproporcionais, monstruosos, a encarnação de forças da natureza que atuava preparando a terra para receber a vida e os humanos. Juntando-se a outros titãs, forças do caos e da desordem, pretendiam alcançar o poder supremo e atacaram o Olimpo, combatendo ferozmente Zeus e seus aliados, que eram as energias do espírito, da ordem e do Cosmos. Zeus triunfou, e castigou seus inimigos lançando-os ao Tártaro. Porém para Atlas deu-lhe o castigo de sustentar para sempre nos ombros, o céu. Assim punido, passou a morar no país das Hespérides. Nas terras das Hespérides, Ninfas do Poente, estavam plantadas as maçãs de ouro, que tinham sido o presente de casamento, oferecido pela Terra, nas bodas de Zeus e Hera. A deusa as plantara no jardim dos deuses e, para proteger a árvore e os frutos, deixara sob a guarda de um dragão de cem cabeças e das três ninfas do Poente. Hércules em seus 12 trabalhos fora incumbido de trazer as maçãs de ouro, porém soube que somente Atlas conseguiria colhê-las. Hércules se propôs a segurar o céu enquanto Atlas colhia as maçãs que ele esperava entregar pessoalmente a Erísteu. Porém, Hércules o enganou, pedindo-lhe para voltar a segurar o céu enquanto ele guardava as maçãs, e fugiu. Por esse motivo, foram construídos os pilares de Hércules, e Atlas foi libertado do seu fardo. Atlas passou a ser o guardião dos Pilares de Hércules, sobre os quais os céus foram colocados, e que também eram a passagem para o lar oceânico de Atlântida, o Estreito de Gibraltar, e por isso toda a cordilheira do norte da África, recebeu o nome de Cordilheira de Atlas.

Fonte: <<http://eventosmitologiagrega.blogspot.com.br/2010/10/atlas.html>>

4.1.8 Atividade 9 da 9ª Oficina

Título: Fenômenos astronômicos do Antigo Egito.

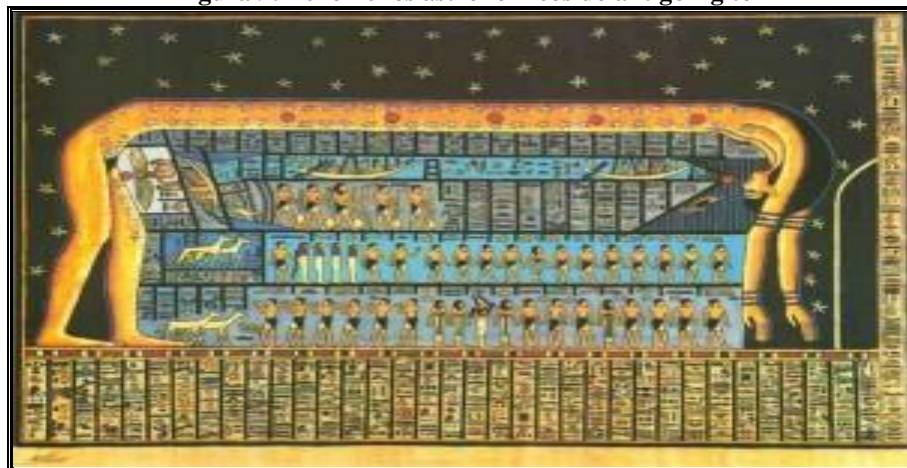
Duração: 1 hora e 30 min.

Conteúdo trabalhado: Astronomia Egípcia

Metodologia: aula expositiva/dialogada/análise de imagem

Materiais utilizados: Imagem

Figura 9: Fenômenos astronômicos do antigo Egito



Fonte: <http://quhist.com/calendario-sol-antigo-egipto>

Desenvolvimento da atividade:

A nona oficina tratou dos fenômenos astronômicos egípcios. A citação abaixo se refere a uma pesquisa feita pelos alunos.

O imperador francês Napoleão Bonaparte invadiu o Egito em 1798, levando 38000 soldados e 175 civis. Desta expedição militar resultou o primeiro grande tratado de egiptologia, um conjunto de livros chamado "Description de l'Egypte", publicados por volta de 1815. A Esfinge, as pirâmides, os obeliscos descritos pelos franceses despertaram a curiosidade mundial sobre a grande civilização que havia florescido naquela região e que precisava ser estudada. Um dos monumentos egípcios que mais chamou a atenção foi o enorme templo de Dendera, parcialmente enterrado a oeste do Nilo e a cerca de 490 quilômetros da cidade do Cairo. No dia 25 de maio de 1799 as tropas de Napoleão chegaram a Dendera e puderam apreciar os incríveis tesouros que haviam sido esculpidos nas suas paredes em baixo-relevo. Entre eles estava um enorme zodíaco circular, com aproximadamente 1 1/2 de diâmetro que ocupava a parte principal do teto de uma das várias câmaras do templo. O zodíaco foi trazido para o museu do Louvre, em Paris, em 1820. O zodíaco de Dendera tem se mostrado uma das mais intratáveis peças de erudição sobre o antigo Egito. Até hoje sua interpretação desafia os egiptologistas⁹.

Quadro 14: 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 soubessem que os últimos se deslocavam em meio as 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

⁹ <http://www.on.br/ead_2013/site/conteudo/cap7-historia/astronomia-antiga/egipcios/egipcios.html> acesso em 15/05/2015.

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.

Fonte: Texto adaptado do livro, *O céu que nos envolve*, 2011, p.18.

4.1.9 Atividade 10 da 10ª Oficina

Oficina: Elaboração da obra

Duração: 2 horas

Materiais utilizados: tinta guache, tinta acrílica, lápis de cor, pinceis, papel cartonado, secador de cabelo, nanquim, giz de cera.

Texto do quadro 15: Foi utilizado para reflexão na última oficina.

Quadro 15 : 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 desqualificá-lo nem abandoná-lo à sua própria sorte.

Fonte: Texto adaptado do livro, *Uma nova Ciência para um novo senso comum*. 2011, p. 369.

4.2 ALUNOS TRABALHANDO NA OFICINA

No décimo momento aconteceu a última oficina, onde os alunos dispuseram de duas horas para elaborarem os seus trabalhos demonstrando a sua interpretação do céu, com livre escolha de material a utilizar. Antes de começarem as suas obras foi discutido sobre o valor e a relevância de uma educação que contemple a alfabetização visual e científica. O texto do quadro 15 serviu de aporte para balizar a discussão. Fizeram parte da oficina, académicos de Artes Visuais e Física. Os alunos elaborando as suas produções durante a oficina. Ver figuras, 10, 11, 12 e 13.

Figura 10: Aluno E. T. J.



Fonte: Acervo da autora/2015

Figura 11: Aluna A. E. R.



Fonte: Acervo da autora/2015

Figura 12: Aluna na oficina



Fonte: Acervo da autora/2015

Figura 13: Aluno na Oficina



Fonte: Acervo da Autora/2015

4.3 PRODUÇÕES ELABORADAS PELOS ALUNOS

O resultado das obras elaboradas pelos alunos na última oficina, em ordem numérica, e intitulada de acordo com suas percepções. Ver figuras 14, 15, 16, 17, 18, e 19.

Figura 14: Evolução



Fonte: Acervo da autora, 2016.

Figura 15: Positivo e negativo



Fonte: Acervo da autora, 2016.

Figura 16: Mistério



Fonte: Acervo da autora, 2016.

Figura 17: Força do universo



Fonte: Acervo da autora, 2016.

Figura 18: Magnetismo



Fonte: Acervo da autora

Figura 19: Vida



Fonte: Acervo da autora

O texto do quadro 16 foi utilizado para instigar os alunos ao debate sobre a menção que o autor faz ao termo ‘apelos estéticos’.

Quadro 16: 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.

Fonte: Texto adaptado do livro, *Uma nova Ciência para um novo senso comum*. 2011, p. 334.

4.4 ANÁLISES DAS OBRAS EFETUADAS PELOS ALUNOS NAS OFICINAS

Abaixo estão os textos na íntegra das análises efetuadas pelos alunos seguindo o método de análise de imagem de Panofsky.

Quadro A: Análise da aluna 1.

ALUNO 1

A. E. R.

3º ano de Licenciatura em Artes Visuais. UEPG

Análise da Figura 9: (Paris, 1888) CamilleFlamarion *A curiosidade humana*

Primário: 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 percebe-se mais estrelas e uma lua.

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, além da curiosidade humana, 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. Também mostra o ser humano simples, sem grandes estudos, 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 2.

ALUNO 2

G. L.

2º ano de Licenciatura em Física. UEPG

Análise da figura 9: “A curiosidade humana.”

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 claro 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 3.

ALUNO 3

E. T. J.

4º ano de Licenciatura em Artes Visuais.

Obra Atlas segurando o universo

Iconologia: Interpretação: 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.

Primário: descrição das formas

Apresenta um homem barbado com uma esfera sobre os ombros e nesta é possível identificar algumas constelações e os ícones que as representam. O vermelho vivo é utilizado no pano que cobre as genitais do personagem, contrastando com a pele do indivíduo e com o fundo. A obra é equilibrada e o personagem tem o semblante cansaço e tristeza. O plano de fundo apresenta com predominância de cores terrosa. A obra foi produzida durante o período barroco e apresenta características deste movimento, evidente no uso do vermelho intenso. No entanto apresenta características neoclássicas,

como a corpolatria, a proporção da figura principal e o tema que remete a cultura clássica, o que não era tão comum na produção barroca.

Secundário: análise iconográfica

A representação de Atlas difere dos mitos gregos, pois na mitologia os titãs eram monstruosos, desproporcionais, a representação do caos e da desordem. Enquanto que 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.

Intrínseco

Nesta obra analisada é possível perceber a profundidade que fora explorado tanto temas ligados a 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.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro D: Análise da aluna 4.

ALUNO 4

L. L. D.

Licenciatura em Artes Visuais 4º ano

Imagem indígena

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 *rio cheio*. No mês de março a figura central é um abacaxi, na parte inferior um solo marrom e uma planta que possivelmente é um pé de abacaxi. O mês de abril tem representações em tons mais terrosos a inscrição indica a palavra *pescaria*, e a partir de então se deduz que são peixes assando, espetados 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 *derrubada*. Na divisão correspondente ao mês de junho está escrito *tempo de gaivota* e há a imagem de uma ave que representa uma gaivota voando em um céu azul sobre uma vegetação e um mar azul com uma areia branca. No mês seguinte está escrito *plantio de mandioca*, está representado um solo amarelado, algumas plantas em verde, e algumas formas arredondadas com mandiocas. 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 escuro e com rosto, de olhos fechados e sorrindo. No mês de dezembro está escrito *melancia*, o fundo é marrom, sendo representações de melancia. Toda a representação tem contornos bem definidos em preto e pintura chapada, sem variação tonal e nem de luz e sombra. Seguindo com a análise

Iconográfica, sabe-se que esta imagem é de um calendário indígena de uma tribo da região do Xingu. Com a interpretação iconológica da imagem, identifica-se então que 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.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro E: Análise do aluno 5.

ALUNO 5

G. C. F.

3º ano de Licenciatura em Física

Imagem: O mundo primordial para os Gregos

= PRIMÁRIO =

Por ordem, as primeiras coisas que eu percebo são:

- Que a obra se trata de uma paisagem.
- Esta paisagem se subdivide em mais partes específicas.
- Essas paisagens são bem caracterizadas (detalhadas).
- Elas representam coisas bem distintas, mas que parecem estar conectadas.

= SECUNDÁRIO =

É uma obra, que como o próprio nome sugestiona, representa o surgimento do mundo para os antigos gregos. Nela vemos um representante de cada ser que participou da criação do mundo (os deuses primordiais, deuses titânicos e deuses olímpicos).

= INTRÍNCICO =

Está era uma forma que o homem encontrou de comparar as histórias contadas sobre os deuses com o mundo a sua volta. Como pode ser visto, temos:

- Os primordiais (Urano, Gaia, Pontos e Tártaros), que representavam os alicerces do mundo.
- Os titãs (Oceano), que representavam a natureza e suas mudanças (calma ou fúria).
- Os deuses (Olimpo, lar dos deuses), que representavam a manipulação da natureza por uma figura semelhante aos seres comuns (humanos e animais).

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

Quadro F: Análise da aluna 6.**ALUNO 6**

J. A. S.

3º ano de Licenciatura em Artes Visuais.

A Terra e o Firmamento

Análise da obra

Primário: É um desenho de perfil, com algumas escritas que lembram do Egito, os formatos simples com presença de deuses e servos. As cores são uniformes e monocromáticas.

Secundário: A imagem central da obra é gigantesca e lembra da fertilidade feminina, que conta toda uma história da época cultural do Egito, os personagens laterais parecem estar idolatrando sua deusa. Os personagens a baixo da obra parecem sustentar a estrutura e revela uma história verdadeira da época e a cultura desse povo.

Intrínseco: a obra é específica da época do Egito e pode ser usada como instrumento de esclarecimento histórico, a obra deixa claro as características culturais desse povo, é riquíssima e através dela se pode levantar várias discussões dessa fase histórica e artística.

Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relevância destas atividades esteve em trabalhar conteúdos que levassem a uma alfabetização científica e visual simultaneamente, oportunizando os alunos a compreensão da relação, e interação existente entre a arte e a ciência. De modo que foi estruturada com aporte teórico, análise de imagens, textos de apoio, que contemplasse a contento, a sua efetivação.

Ao considerar que as Artes Visuais são compostas por um conjunto de linguagens capazes de provocar nossos sentidos, emoções e também capazes de comunicar ideias e conceitos, todo indivíduo que dominar esta linguagem terá maior capacidade de compreender o mundo. E, conseguir fazer conexões entre todas estas referências exige esforço e desenvolvimento intelectual, que só 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, integrando conteúdos de arte e ciência.

Esta é 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.

REFERÊNCIAS

ARANHA, L; M. **Filosofando, introdução à Filosofia**. Moderna, São Paulo, 1993.

BINGEN, H. **Libro de las Obras Divinas**. Liber Divinorum Operum, Tradución de Rafael Renedo. 2007.

<<http://www.hildegardiana.es/32divope/index.html>> Acesso em: 13/ ago/2015.

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.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijui, 2001.

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: Editora Papirus, 2010.

DONDIS, A. **Sintaxe da linguagem Visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

FENÔMENOS ASTRONOMICOS: antigo Egito

Disponível em: <http://quhist.com/calendario-sol-antigo-egipto>

FREIRE, PAULO. **Educação como prática de liberdade**. 1ª edição: Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1967.

FREIRE, PAULO. (1979) **Educação e mudança**. 31ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FLAMMARION, C. **A curiosidade humana**. Disponível em:

<<http://www.camilleflammarion.org.br/biografia.htm>>

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

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

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

ZAMBONI, S. **A pesquisa em arte. Um paralelo entre Arte e Ciência**. São Paulo: Autores Associados, 2006.