

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

MÁRCIA DENISE GRESSLER

**Construindo uma Percepção Complexa da Realidade a partir
do Estudo dos Fractais**

**PORTO ALEGRE
2008**

MÁRCIA DENISE GRESSLER

**CONSTRUINDO UMA PERCEÇÃO COMPLEXA DA REALIDADE A PARTIR DO
ESTUDO DOS FRACTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Dr. João Bernardes da Rocha Filho

PORTO ALEGRE

2008

MÁRCIA DENISE GRESSLER

**CONSTRUINDO UMA PERCEÇÃO COMPLEXA DA REALIDADE A
PARTIR DO ESTUDO DOS FRACTAIS**

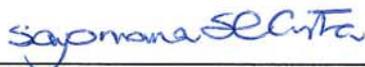
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em 24 de março de 2008, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:



Dr. João Bernardes da Rocha Filho (Orientador - PUCRS)



Dra. Sayonara Salvador Cabral da Costa (PUCRS)



Dra. Carmen Teresa Kaiber (ULBRA)

Agradeço aos meus pais, Arno e Edela, pelo carinho dedicado, pelos seus exemplos explícitos ou não; no entanto, decisivos. Aos meus irmãos, Magda Liane e Fernando, aos cunhados, Irton e Sidelcir, aos meus amados sobrinhos, Gabriel Davi, Luciana Lara, Fernanda e Arthur, que, mesmo distantes, sempre demonstraram seu carinho e sua compreensão.

A filosofia está escrita neste imenso livro que está sempre aberto diante de nossos olhos (ou seja, o Universo), mas não pode ser compreendido, a menos que primeiro aprendamos a linguagem e conheçamos os caracteres em que está escrito. Ele está escrito em linguagem matemática, e os caracteres são triângulos, círculos e outras figuras geométricas (GALILEU, 1623).

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. João Bernardes da Rocha Filho, orientador, amigo, “psicólogo” em vários encontros, sempre irradiando uma energia de paz e tranqüilidade. Agradeço pela demonstração de afeto, pelos desafios proporcionados, por seu incentivo e apoio em todos os momentos e principalmente pela confiança e segurança transmitidas.

Ao Amauri, pelo seu carinho, incentivando-me na produção e na construção desta dissertação.

À Kátia, que foi paciente na realização dos trabalhos em diferentes disciplinas no decorrer do curso, pelo seu companheirismo e apoio nas horas difíceis.

À Maria Elisabete (Bebeti) e Carla Fabiane (Fabi), professoras que desenvolveram junto comigo o trabalho interdisciplinar.

Aos demais amigos e amigas pela compreensão e pela paciência ao ouvir os relatos sobre a dissertação.

À Instituição, por aceitar e acreditar na execução do projeto de pesquisa, e, principalmente, aos colegas que, de uma forma ou de outra contribuíram para o sucesso do trabalho.

Aos meus alunos de 8ª série do Ensino Fundamental, elementos primordiais na pesquisa.

RESUMO

Este trabalho propõe uma ação interdisciplinar entre Matemática, Filosofia e Arte-Educação, cujo objetivo é investigar quais as modificações de atitude os alunos da 8ª série do Ensino Fundamental apresentam em sua compreensão complexa da realidade após uma integração entre o estudo de fractais, a teoria da complexidade e as artes plásticas. A investigação desenvolve-se com base em uma abordagem qualitativa utilizando como método o estudo de caso. Cada disciplina envolvida na ação interdisciplinar propõe atividades que contemplam os objetivos de busca para problemática abordada nesta pesquisa. Como fundamento teórico, utiliza-se a Geometria Fractal, associada aos estudos contemporâneos relacionados à teoria da complexidade do conhecimento e a Arte-Educação, especificamente, as Artes Plásticas. Ao finalizar esta investigação, é possível perceber uma mudança significativa na percepção da realidade que os alunos de 8ª série apresentam. Os alunos passam a compreender a realidade como sendo constituída de situações complexas, superando, assim, maniqueísmos e preconceitos derivados de uma percepção simplista da natureza.

Palavras-chave: Fractais. Teoria da complexidade. Interdisciplinaridade. Realidade complexa.

ABSTRACT

This interdisciplinary research-action of Mathematics, Philosophy and Art Education has the objective of investigating which changes of attitude 8th grade students (Elementary School) present in their complex comprehension of reality, after having been taught Fractals, the Complexity Theory and Fine Arts in an integrated way. The investigation was based on an ethnographical approach and used Fractal Geometry, contemporary studies related to the Complexity Theory and Art Education, specifically Fine Arts, as its theoretical support. Based on the studies, it was possible to discover how students start to comprehend reality as being built upon complex situations, overcoming manicheisms and preconceptions which derive from a simplistic perception of nature, from their contact with Fractal Geometry approached from a Mathematical, philosophical and Artistic point of view.

Keywords: Fractals, Complexity Theory, Interdisciplinarity, Complex reality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Representação gráfica do 5º Postulado de Euclides	20
Figura 2 -	Forma contemporânea de apresentação do 5º Postulado de Euclides	21
Figura 3 -	1º Instrumento de pesquisa	47
Figura 4 -	Aplicação do 1º Instrumento de pesquisa	47
Figura 5 -	Fragmentando figuras geométricas	48
Figura 6 -	Exibição do Curta-metragem: “3 minutos”	49
Figura 7 -	Análise do Curta-metragem: “3 minutos”	50
Figura 8 -	Poeira de Cantor	54
Figura 9 -	Triângulo de Sierpinski	54
Figura 10 -	Exposição do Triângulo de Sierpinski	55
Figura 11 -	Técnica do rebatimento	55
Figura 12 -	Hiperdeslocamento	56
Figura 13 -	Hiperafastamento	56
Figura 14 -	Cartão Fractal	57
Figura 15 -	Criação do cartão fractal pelo grupo de Artes Cênicas	58
Figura 16 -	Dados coletados no 1º instrumento de pesquisa	61

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	15
2.1.1 Geometria: Euclidiana e não-euclidiana	19
2.1.2 Geometria Fractal	22
2.2 INTERDISCIPLINARIDADE	25
2.2.1 Artes Plásticas	28
2.2.2 Filosofia	31
2.3 TEORIA DA COMPLEXIDADE	33
2.4 COMPREENSÃO DA REALIDADE E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	35
3 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA	40
3.1 JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO	40
3.1.1 Objetivos	42
3.2 ABORDAGEM DA PESQUISA	42
3.3 SUJEITOS DA PESQUISA	45
3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA	46
3.4.1 Desenho de uma araucária	47
3.4.2 Fragmentando Figuras Geométricas	48
3.4.3 Curta-metragem: “3 minutos”	49
3.5 AÇÃO INTERDISCIPLINAR	50
3.5.1 Descrição das atividades propostas na disciplina de Matemática ...	51
3.5.2 Descrição das atividades propostas na disciplina em Artes Plásticas	55
3.5.3 Descrição das atividades propostas na disciplina de Filosofia	58

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	60
4.1 DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS NO 1º INSTRUMENTO	60
4.2 DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS NO 2º INSTRUMENTO	63
4.3 DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS NO 3º INSTRUMENTO	65
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
REFERÊNCIAS	97
ANEXOS	102
ANEXO A – Instrumento de Pesquisa 1.....	103
ANEXO B – Instrumento de Pesquisa 2.....	106
ANEXO C – Instrumento de Pesquisa 3.....	122

1 INTRODUÇÃO

Por quase três séculos, o mundo foi visto, devido às leis newtonianas, como uma máquina precisa, mecânica, manifestada por repetições e por sua previsibilidade. No século XX, uma descoberta no campo da Matemática evidenciou os *sistemas não-lineares*, que originaram a *matemática da complexidade*, mudando um pouco esta percepção de um mundo linear. Os sistemas não-lineares, também conhecidos por sistemas complexos, somente foram compreendidos por meio da utilização de computadores, “porque eles são altamente não-lineares, e estão além da análise matemática clássica” (LEWIN, 1994, p. 22).

A matemática da complexidade está relacionada a fenômenos da natureza, pois os mesmos não ocorrem linearmente; portanto, tornam-se imprevisíveis. Nos sistemas não-lineares, “estímulos pequenos podem levar a conseqüências dramáticas” (LEWIN, 1994, p.23) ou “comportamentos complexos e aparentemente caóticos podem dar origem a estruturas ordenadas, a padrões belos e sutis” (CAPRA, 1996, p. 107). A forma caótica em sistemas não-lineares não deriva simplesmente de maneira aleatória, dentro deste existe determinada ordem, “exibe um nível mais profundo de ordem padronizada” (CAPRA, 1996, p.107). Nas décadas de 60 e 70, Benoit Mandelbrot¹ criou a Geometria Fractal, a qual procura descrever os fenômenos e as formas irregulares existentes na natureza, difíceis de serem explicados por meio da Geometria Clássica devido à sua complexidade. Portanto, uma nova visão está se firmado no campo da Matemática, que deixa de ser percebida somente como uma abordagem quantitativa, transformando-se em qualitativa.

Este estudo tem como objetivo fundamental investigar em que medida o estudo interdisciplinar da natureza complexa dos fractais, envolvendo Matemática, Filosofia e Artes Plásticas, proporciona aos alunos da 8ª série do Ensino Fundamental uma modificação em sua forma de compreender a realidade, tornando-a mais complexa e sutil. Tendo em vista que o ensino tem se desenvolvido de forma fragmentada, isto é, os conteúdos divididos em disciplinas, são carentes de uma

¹ Matemático francês de origem judaico-polonesa. Propôs um novo conceito de Geometria que ficou conhecida como Geometria Fractal, cujo objetivo foi reduzir as lacunas deixadas pela Geometria Euclidiana no que diz respeito às formas existentes na natureza.

integração que os aproxime do cotidiano, a própria capacidade de interpretar a realidade no seu todo pode ter sido afetada ou desestimulada devido à falta de conexão e da descontextualização das disciplinas propostas na grade curricular. Ações interdisciplinares podem ser um dos caminhos para evitar que a fragmentação disciplinar estenda-se também à percepção da realidade complexa.

Entre os fatores que desencadearam o interesse em desenvolver esta investigação está o fato de que muitos dos alunos de 8ª série apresentam um pensamento fragmentado em relação aos conteúdos desenvolvidos em aula, bem como em grande parte dos temas cotidianos. As informações que recebem geralmente não são analisadas em sua totalidade, nem sequer são alvos de reflexão, como mereceriam, e tampouco ocorre uma associação entre o tema em questão e as demais áreas do conhecimento.

Evidentemente, a investigação não se preocupou em encontrar um responsável para esse problema, mas sim verificar em que medida uma ação interdisciplinar escolar consegue formar pessoas capazes de compreender diferentes questões que compõem uma realidade complexa. A busca de uma provável resposta para o objeto de pesquisa tornou-se um desafio. Seria essa ação interdisciplinar uma alternativa viável, uma solução plausível para esse problema contemporâneo?

Assim, como uma das alternativas de provável convergência, a hipótese sugerida foi promover o estudo da complexidade inerente aos fractais como um agente de desenvolvimento, em algum grau, de uma percepção aprimorada da realidade. A integração das disciplinas de Matemática, Filosofia e Artes Plásticas foi o caminho encontrado. A união do conjunto de conhecimentos considerados incomunicáveis pelo senso comum² poderia ter maior chance de produzir um impacto favorável no despertar individual para a complexidade. A interdisciplinaridade entre essas disciplinas favoreceria de forma mais eficiente o desenvolvimento da criatividade e da reflexão, além de ampliar a capacidade argumentativa e interpretativa, enfatizando a ligação entre os saberes. Fazenda (1993) aponta que o projeto interdisciplinar deve ser vivenciado e exercido por todos aqueles que se encontram envolvidos; portanto, em breves palavras, a autora

² Indica o conhecimento irrefletido, aquele que vai ao encontro da linguagem do homem comum, que pretende ser útil não se caracterizando pela busca da verdade. Sem pretensão filosófica e científica.

constata: “no projeto interdisciplinar não se *ensina*, nem se *aprende*: vive-se, exerce-se” (p.17).

Constam, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que os conteúdos desenvolvidos façam sentido ao educando, e que os mesmos tenham correspondência no seu cotidiano. Para tanto, se faz necessário o surgimento de uma metodologia que seja capaz de

[...] priorizar a construção de estratégias de verificação e comprovação de hipóteses na construção do conhecimento, a construção de argumentação capaz de controlar os resultados desse processo, desenvolvimento do espírito crítico capaz de favorecer a criatividade, a compreensão dos limites e alcances lógicos das explicações propostas (BRASIL, 1998a).

A necessidade da compreensão complexa da realidade implica que os saberes não se processem de forma fragmentada, mas que tais fragmentos sejam religados a fim de que haja uma efetiva compreensão global e não somente uma explicação ou mera informação.

Complexidade da realidade, neste trabalho de pesquisa, foi definida como uma propriedade das inter-relações e articulações entre os saberes formalizados ao longo da trajetória escolar do aluno de 8ª série do Ensino Fundamental, e os saberes adquiridos fora do contexto escolar, isto é, na sociedade na qual o mesmo está inserido, sua cultura e seus valores morais e éticos. Essa propriedade é caracterizada pela multiplicidade de conexões das redes de inter-relações que se formam em redor de cada evento.

De acordo com o pensamento de Morin (2002), a complexidade é compreendida como uma associação entre a unidade e a multiplicidade. Portanto, para o *autor*

[...] há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, afetivo, o mitológico), e há um tecido interdependente interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade (MORIN, 2002, p. 38).

Logo, ações isoladas, ou seja, um pensamento fragmentado ou parcelado, não influenciam na complexidade, pois esta é exercida a partir de ações

interdisciplinares que interagem a fim de constituir redes de comunicação, dando origem a novas ações e a uma forma modificada de perceber a realidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, apresenta-se uma abordagem teórica sobre a Educação Matemática, enfatizando tanto o estudo da Geometria Euclidiana, trabalhada nos currículos escolares, como a Geometria Não-Euclidiana, e especificamente a Geometria Fractal, a qual estuda os fenômenos existentes na natureza.

Há, também, uma reflexão teórica sobre a interdisciplinaridade enfatizando as disciplinas envolvidas na investigação. A seção é finalizada com estudos contemporâneos relacionados à teoria da complexidade, com a compreensão da realidade e com a construção do conhecimento do indivíduo.

2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O Ensino de Matemática tem apresentado, nas últimas décadas, avanços significativos em relação à superação dos paradigmas existentes. A Matemática já não é vista como uma disciplina pronta e acabada, mas como uma área do conhecimento na qual se faz necessária a participação de indivíduos criativos.

Há uma preocupação por parte dos estudiosos em favorecer a interdisciplinaridade entre a Matemática e as demais áreas do conhecimento, através da articulação dos conteúdos bem como os saberes culturais. A Matemática foi criada por diferentes grupos sociais, os quais desenvolveram habilidades que permitiram a sua sobrevivência, a realização dos seus interesses e deram sentido e transcendência à sua cultura.

Os saberes bem como os fazeres matemáticos estão inseridos no dia-a-dia de todo o ser humano de forma a exigir dele necessidade de comparar, classificar e executar medidas. Dessa maneira, o conhecimento matemático se apresenta de forma contextualizada ao espaço no qual o indivíduo está inserido. “O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura” (D’AMBROSIO, 2005, p.22).

Sendo assim, a ação e a prática associam-se a fim de promover a

sobrevivência e a transcendência do ser humano. D'Ambrosio caracteriza esta ação da seguinte forma:

[...] o homem executa seu ciclo vital de comportamento/conhecimento não apenas pela motivação animal de sobrevivência, mas subordina esse ciclo à transcendência, através do fazer/saber, isto é, faz porque está sabendo e sabe por estar fazendo (D'AMBROSIO, 2005, p.53).

Consta, nos PCNs, que a disciplina de Matemática deve proporcionar aos educandos uma aprendizagem de forma prática, de modo que os mesmos “tenham acesso a um conhecimento que lhes possibilite, de fato, a sua inserção, como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e culturais” (BRASIL, 1998b, p.15). Portanto, o Ensino de Matemática deve visar à integração entre os conhecimentos acadêmicos e as vivências que promovam o desenvolvimento de conhecimentos práticos.

Um dos papéis fundamentais da Educação Matemática é o de promover uma aprendizagem na qual as habilidades sejam desenvolvidas de maneira contextualizada, com o objetivo de proporcionar um conhecimento pleno e relevante.

No início do século, a revolução industrial, influenciada pelas teorias de Taylor³, contribuiu de forma importante na Educação. Taylor introduziu as teorias de produção em série, enquanto na educação, de forma semelhante, o aluno passou a ter sua aprendizagem de forma fragmentada. Assim, em cada série, este aluno recebia uma gama de conteúdos, e no final de seu curso (Ensino Fundamental), era considerado pronto para cursar a próxima etapa. D'Ambrosio exemplifica isso da seguinte forma:

[...] o aluno é tratado como um automóvel que deverá sair pronto no final da esteira de montagem, esse é o objetivo do processo; ele vai sendo conduzido e, em cada “estação”, que em educação quer dizer em cada série, são montadas certas “partes”, isto é, motor, carroceria, rodas, que correspondem na educação a conteúdos programados; [...] (D'AMBROSIO, 2005, p. 67).

³ **Frederick Winslow Taylor** - É considerado o “Pai da Administração Científica” por propor a utilização de métodos científicos cartesianos na administração de empresas. Seu foco era a eficiência e eficácia operacional na administração industrial.

Para a montagem desse "carro", ou seja, a formação do aluno é preciso um "montador" treinado. O método utilizado pelo "montador" significa em educação a metodologia utilizada pelo professor. Essa situação educacional prioriza um currículo embasado em objetivos, conteúdos e metodologias. Assim, não se pode considerar que o aluno obtenha uma aprendizagem, mas sim, podemos considerar uma Educação Matemática baseada na repetição.

Uma reflexão sobre os aspectos que interferem no aprendizado permite compreender que é fundamental e essencial dar uma atenção especial à construção do conhecimento. De acordo com os PCNs, o conhecimento é resultado de um complexo e intrincado processo construtivo, da modificação e da reorganização utilizada pelos alunos para assimilar e interpretar os conteúdos (BRASIL, 1998 a).

O sucesso do aluno depende da sua forma de interpretar e assimilar os conceitos matemáticos propostos. É necessário que ele consiga relacionar os conteúdos com as suas vivências, evidenciando-os. Dessa forma, o sucesso no processo vai depender das ações propostas pelo professor, uma vez que é desta interação que partem as atividades e as intervenções que objetivam a construção do conhecimento. Essas idéias estão claras nos PCNs

[...] para que a aprendizagem possa ser significativa é preciso que os conteúdos sejam analisados e abordados de modo a formarem uma rede de significados. Se a premissa de que compreender é aprender o significado, e de que para aprender o significado de um objeto ou de um conhecimento é preciso vê-lo em suas relações com outros objetos ou acontecimentos, é possível dizer que a idéia de conhecer assemelha-se à de tecer uma teia. Tal fato evidencia os limites dos modelos lineares de organização curricular que se baseiam na concepção de conhecimento como "acúmulo" e indica a necessidade de romper essa linearidade (BRASIL, 1998a, p.75).

De forma metafórica, o Ensino da Matemática pode ser considerado como um processo no qual o aluno vai adquirindo, no decorrer do tempo, ferramentas e procedimentos com base nos conteúdos programáticos, nas metodologias e na sua criatividade/intuição. As ferramentas adquiridas, ao longo da caminhada têm como finalidade auxiliá-lo no momento em que se defrontar com alguma situação-problema. Então, para solucionar este entrave, o aluno buscará as ferramentas que já adquiriu durante o processo de ensino-aprendizagem, as quais irão auxiliá-lo na resolução do problema.

Caso o aluno possua uma bagagem, ou seja, ferramentas suficientes para equacionar um determinado problema, ele terá adquirido, em sua trajetória escolar, habilidades e competências que permitirão a construção de novos conceitos, os quais irão auxiliá-lo na resolução da situação-problema. Portanto, esse aluno estará capacitado a experimentar novos métodos e associações/relações que permitirão a obtenção de êxito em uma situação desafiadora.

Um bom aprendizado é aquele que emprega as relações matemáticas, ativando habilidades e competências. Nesse sentido, a elaboração de conceitos é muito importante, já que tais conceitos, através de associações, poderão produzir mudanças, sendo reconstruídos e, conseqüentemente, intervindo na construção de novos conhecimentos. Segundo Vieira (1997, p. 283): "Os conceitos desempenham um papel muito importante na construção do conhecimento. Muito cedo as crianças são capazes de agrupar objetos, antes mesmo de saber verbalizar o que estão fazendo".

A Matemática trabalhada nos sistemas acadêmicos, especialmente, na Educação Básica, é fragmentada, considerada *gélida* e vista sem sentido, ou seja, sem aplicação. Entretanto, ela está presente na sociedade moderna como uma das principais formas de resolução dos problemas da vida cotidiana.

Com a preocupação de um ensino voltado para a contextualização, na década de 70, surgiu a Etnomatemática. A Etnomatemática se propõe a ser um programa "que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos" (D'AMBROSIO, 1998, p.7).

A definição de Etnomatemática para D'Ambrosio (1998) origina-se a partir de sua etimologia: **etno** refere-se ao contexto cultural; **matema** tende em direção à prática de explicar, conhecer, bem como de entender, e **tica** deriva à **techne**, que pode significar arte ou técnica. Portanto, esse autor conceitua Etnomatemática como "a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais" (D'AMBROSIO, 1998, p. 5-6).

A Etnomatemática deve ser uma abordagem de pesquisa que transita de forma articulada a prática escolar. É possível considerar que a desarticulação seja um dos prováveis fatores causadores das dificuldades na compreensão dos conceitos matemáticos.

Uma reflexão sobre a prática pedagógica deve ser algo corriqueiro na Educação, pois é uma forma desafiadora que leva o professor a avaliar o seu papel como educador, ou seja, sendo capaz de identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos. A partir dessa reflexão/avaliação, cabe ao professor traçar novas estratégias a fim de solucionar ou minimizar as barreiras encontradas durante o processo de ensino-aprendizagem.

2.1.1 Geometria: Euclidiana e não-euclidiana

Precisar a origem da Geometria torna-se um fato polêmico, “pois os primórdios do assunto são mais antigos que a arte de escrever” (BOYER, 1996 p. 4). Supõe-se que a Geometria nasceu no Egito, de forma empírica, em virtude de uma tarefa prática da época: delimitar as áreas de terra após as enchentes do rio Nilo, originando assim “as formas especiais de matemática” (D’AMBROSIO, 2005, p. 34).

A Geometria foi legitimada na Grécia cerca de 300 anos a.C., por conta do famoso conjunto de livros de Matemática, Os Elementos, escrito por Euclides (360 a.C – 295 a.C), quando se fixou como ramo da Matemática. Euclides organizou de forma lógica e simples “o saber geométrico de sua época” (GÁLVEZ, 1996, p. 237).

A Geometria Euclidiana foi considerada um modelo, utilizado sem contradições evidentes, baseada em axiomas ou postulados. “Historicamente, os Elementos de Euclides são a primeira corporificação desse **método axiomático**” (AVILA, 2001, p. 5).

Conforme Courant e Robbins (2000), o método axiomático clássico de Euclides pode ser utilizado indiscriminadamente, pois se apóia somente em fundamentos geométricos, sendo os teoremas deduzidos por raciocínio lógico e sustentado em axiomas ou postulados, citados por Coutinho (2001, p. 34):

Axiomas (ou noções comuns):

1. Coisas iguais são iguais entre si.
2. Se quantidades iguais são adicionadas a iguais, os totais são iguais.
3. Se quantidades iguais são subtraídas de iguais, os restos são iguais.
4. Coisas que coincidem uma com a outra são iguais.

5. O todo é maior do que qualquer de suas partes.

Postulados:

1. Uma linha reta pode ser traçada de um ponto a outro, escolhidos à vontade.
2. Uma linha reta pode ser prolongada indefinidamente.
3. Um círculo pode ser traçado com centro e raio arbitrários.
4. Todos os ângulos retos são iguais.
5. Se uma reta secante a duas outras forma ângulos, de um mesmo lado, essas retas se prolongadas suficientemente encontrar-se-ão em um mesmo ponto desse mesmo lado (figura 1).

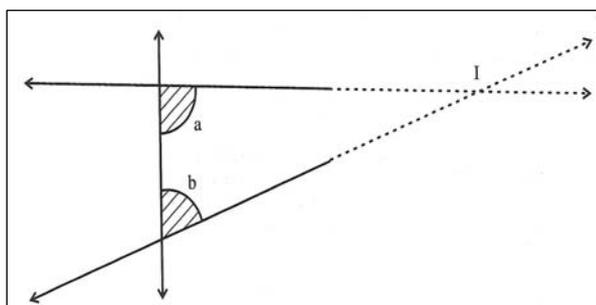


Figura 1 – Representação gráfica do 5º Postulado de Euclides
(COUTINHO, 2001, p. 34)

A Geometria Euclidiana é desenvolvida em porções finitas, isto é, seus elementos fundamentais são o ponto e a reta, os quais são definidos a partir dos axiomas da Geometria. Courant e Robbins (2000, p.265) apontam:

Dentro de qualquer conjunto de axiomas devem entrar certos conceitos indefinidos, tais como “ponto” e “reta” em Geometria. Seu “significado” ou relação com objetos do mundo físico é matematicamente dispensável.

Durante dois mil anos, e até hoje, para muitos, a Geometria Euclidiana ensinada na escola é a única conhecida. No entanto, ela tem se demonstrado insuficiente ao explicar determinados fatos e fenômenos. A tentativa de provar o 5º postulado de Euclides, o notável postulado da paralela única, o qual assegura que por qualquer ponto (P) fora de uma determinada reta (m) pode ser traçada uma única reta paralela à reta dada (figura 2), fez com que matemáticos como Proclus (século IV d.C) e Lambert (1728-1777) abrissem as portas em busca da comprovação desse postulado, pelo fato de considerá-lo “menos intuitivo e de redação mais complicada” (COUTINHO, 2001, p. 36). O objetivo de buscar a

veracidade do 5º postulado, verificando se era ou não independente dos demais axiomas euclidianos não foi alcançado.

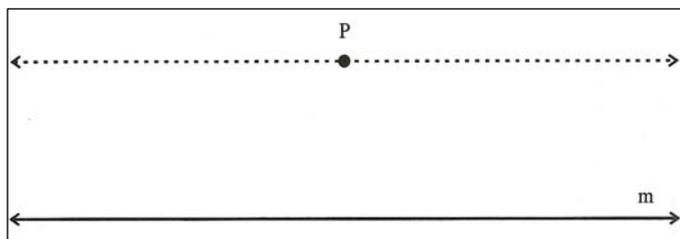


Figura 2 – Forma contemporânea de apresentação do 5º Postulado de Euclides (COUTINHO, 2001, p. 35).

Em Coutinho (2001, p. 36), encontra-se a seguinte frase proferida pelo matemático francês D’Alembert: “A definição de reta e de retas paralelas, na obra de Euclides, constituem o escândalo da Geometria”. A partir de então, mais precisamente no decorrer do século XX, originou-se uma nova Geometria, denominada Não-Euclidiana, cujo propósito é superar as deficiências visíveis na Geometria Euclidiana.

Os conceitos geométricos, Euclidianos ou Não-Euclidianos, estão garantidos nos PCN-Matemática que apresentam:

[...] fruto da criação e invenção humanas, a Matemática não evolui de forma linear e logicamente organizada. Desenvolve-se com movimentos de idas e vindas, com rupturas de paradigmas. [...] Uma instância importante de mudança de paradigma ocorreu quando se superou a visão de uma única geometria do real, a Geometria Euclidiana, para aceitação de uma pluralidade de modelos geométricos, logicamente consistentes, que podem modelar a realidade do espaço físico (BRASIL, 1998b, p.25).

O estudo da Geometria, na visão de Lorenzato (1995), tem se destacado pelo fato de ela ser aplicada aos problemas do cotidiano, sendo assim, é possível afirmar que o seu estudo propicia à descoberta e à aprendizagem da realidade.

É bastante comum a Geometria ser esquecida nos currículos escolares, pois a ênfase dos currículos está embasada no estudo da Álgebra. Pavanello (2004, p. 3) constata que “É evidente que a exclusão da Geometria dos currículos escolares ou

seu tratamento inadequado podem causar sérios prejuízos à formação dos indivíduos”.

O estudo da Geometria não precisa e não deve ser excluído dos currículos. A Geometria facilita a aprendizagem, a intuição, a descoberta devido à facilidade de integrá-la com outros conteúdos. Trabalhar Geometria de forma isolada e descontextualizada, ou seja, fragmentar o seu conhecimento, consiste em um processo irrelevante e sem sentido ao aluno.

A Geometria, com seus postulados e deduções, pode servir para a Ciência na construção de teorias, já que Popper afirmou que as teorias científicas são testáveis, e quando não testadas pode-se levantar dúvidas em relação à existência da realidade que a tal teoria pretende descrever, constatando que “se uma teoria é testável, isso implica que eventos de um certo tipo podem ocorrer; assim, essa teoria afirmará algo sobre a realidade” (POPPER, 1982, p.144).

A formalidade e a rigidez da Matemática construída por axiomas foi desbancada a partir do nascimento da Geometria Não-Euclidiana. Um novo olhar se lançou sobre a Matemática que passou a ser vista de forma mais ampla. A sua supremacia diante das demais ciências tornava-a rígida e cristalizada, aos poucos essa imagem foi se desfazendo, manifestando-se de maneira mais flexível a ponto de ser considerada como uma ciência passível de refutações.

2.1.2 Geometria Fractal

A Geometria Fractal, proposta na década de 70 por Benoit Mandelbrot, demonstrou a existência de outras formas de geometria, capazes de retratar fenômenos e formas da natureza, dando origem, assim, a um novo rumo para a Matemática.

Sabemos que nuvens não são exatamente esferas, nem que montanhas podem ser reduzidas a cones, e que linhas litorâneas não são formadas por circunferências. As cascas de árvores não são lisas, nem um raio se propaga em linha reta. Esta idéia foi descrita por Mandelbrot ao defender uma nova geometria, a Geometria Fractal que se diferencia da Geometria de Euclides pois descreve a forma

irregular dos diversos fenômenos existentes na natureza, e que são difíceis de serem explicadas por meio da Geometria Euclidiana.

A palavra Fractal foi introduzida em 1975 por Benoit Mandelbrot. Sua origem provém do adjetivo fractus, do verbo frangere, cujo significado é quebrar, fraturar, produzir pedaços irregulares. A Geometria Fractal está estritamente relacionada à Teoria do Caos, as quais obtiveram maior impulso devido ao desenvolvimento das técnicas computacionais. A Teoria do Caos tornou visível a ordem e os padrões que até então eram considerados como o imprevisível, o irregular e o aleatório.

Os fractais apresentam uma forma geométrica complexa caracterizada e definida por propriedades como auto-similaridade, irregularidade (forma rugosa ou fragmentada) e uma dimensão não-inteira. Permite, dessa forma, aproximar-se das formas existenciais na natureza, como, por exemplo, a imagem dos litorais marinhos, da projeção das montanhas e das rochas, do contorno de lagos e do traçado de rios, entre outras. Mandelbrot (1998) propôs não apenas descrever os objetos fractais da natureza, “mas também descrevê-los de uma forma suficientemente perfeita para permitir imitar imagens do real por meio de fórmulas” (p. 208). Tais imitações eram fundadas a partir de “modelos estatísticos” (Ibidem, p. 208).

A auto-similaridade de um fractal pode ser descrita como um sistema invariável da forma e da estrutura de um objeto quando submetido a variações de escala. Gleick (1990, p.98) destaca que “a auto-semelhança é a simetria através de escalas”. A Geometria Fractal é constituída por objetos que, ao serem ampliados ou reduzidos, mantêm sua estrutura original. Como exemplo, pode ser citado o brócolis, fractal encontrado na natureza que, ao ser fragmentado, isto é, quando reduzido em partes, mantêm-se semelhantes ao inteiro, ou seja, “constituem uma imagem de si, própria em cada uma de suas partes” (BARBOSA, 2002, p. 9).

A dimensão fractal está relacionada ao grau de irregularidade de um sistema, o qual é encontrado na natureza, como em troncos de árvores e nas montanhas. Quanto mais próximo nos encontrarmos desses sistemas, maiores serão as irregularidades observadas. Através da medição fractal, é possível constatar que o comprimento de um objeto tende ao infinito. Esse fato é verificado a partir do seguinte exemplo:

[...] pode-se imaginar um homem que caminhe ao longo da costa, percorrendo o caminho mais curto possível, garantindo; contudo, que nunca se afasta da linha costeira mais do que uma distância η .

Depois, repete-se o processo, tornando a distância máxima do homem à costa cada vez menor. Em seguida, substitui-se o nosso homem por um rato, depois por uma formiga e assim por diante. Mais uma vez, quanto mais próximo o animal se mantiver da costa, mais longa será, inevitavelmente, a distância a percorrer (MANDELBROT, 1998, p. 30).

Uma simples, mas importante característica da Geometria Fractal está relacionada às superfícies que se apresentam como fractais. Existe uma deficiência na aproximação de umas em relação às outras. As irregularidades que se estabelecem entre as superfícies não permitem que as partes se encaixem totalmente. Gleick (1990) indica que esse fato é decorrente da irregularidade que ocorre nas escalas.

Sendo assim, a dimensão fractal é uma importante ferramenta capaz de salientar a complexidade da forma fractal. De acordo com Courant e Robbins (2000), a necessidade de se pensar espaços que ultrapassavam a fronteira dos espaços euclidianos levou Poincaré, por volta de 1912, a sentir necessidade de uma definição mais convincente sobre o conceito de dimensão.

Sabe-se que, pela Geometria Euclidiana, o espaço é composto por três dimensões, ou seja, o plano por duas, a reta por uma, e o ponto não possui dimensões. Essa idéia concedeu a Euclides a percepção de um mundo composto por objetos monodimensionais ou bidimensionais.

Um contra-exemplo a respeito de objetos bidimensionais pode ser consistente quando percebemos que um mapa rodoviário possui somente duas dimensões. Ele é visto como uma coisa bidimensional, as informações nele contidas são extraídas facilmente utilizando-se duas dimensões. Entretanto, Mandelbrot discorda e esclarece: "na realidade, é claro, os mapas rodoviários são tridimensionais como tudo o mais, mas sua espessura é tão pequena (e tão irrelevante para sua finalidade) que pode ser esquecida" (GLEICK, 1990, p. 92).

A dimensão fracionada; no entanto, permitiu uma visão mais detalhada dos objetos, tais como o seu grau de aspereza, a sua rugosidade e a sua irregularidade. Essas propriedades que constituem a dimensão fractal geraram a percepção de que o mundo expõe de forma repetitiva uma irregularidade regular, ou, em outras palavras, uma ordem em uma aparente desordem.

Os fractais, objetos ordenados dentro de um sistema caótico, originam formas admiráveis e incrivelmente belas ao descreverem determinados fenômenos da natureza. Segundo Barbosa (2002, p. 9):

As estruturas fragmentadas, extremamente belas e complexas dessa geometria, fornecem uma certa ordem ao Caos, razão de ser, às vezes, considerada como a sua linguagem, que busca padrões de um sistema por vezes aparentemente aleatório.

Portanto, foi a partir do conhecimento de uma dimensão fracionária que os objetos da natureza puderam ser medidos e reproduzidos de modo que os seus detalhes se aproximassem da realidade.

2.2 INTERDISCIPLINARIDADE

Na Geometria Fractal, os fragmentos são essenciais para constituir o todo, originando estruturas complexas. Essa visão também deve ser considerada na Educação. Um ensino fracionado promove um pensamento fragmentado, desconectado da realidade. Uma solução plausível para romper com essa prática, que produz isolamento e fragmentação, pode ser uma ação interdisciplinar.

A interdisciplinaridade é tema de estudo desde a década de 70 e, atualmente, estudiosos mostram-se preocupados com o fato de que a Educação se apresenta de forma fragmentada e individualizada. Lorieri (2006) destaca a importância de haver uma associação entre os saberes.

Tudo tem sido tão fragmentado nas escolas (os saberes e a apresentação deles) que as pessoas (educadores e educandos) se acomodam nos espaços menores de cada fragmento e ao mesmo tempo neles se perdem. Cada professor acomoda-se e sente-se seguro em sua especialidade, mas ao mesmo tempo sente-se perdido no enfrentamento das demais questões que a realidade escolar como um todo apresenta (LORIERI, 2006, p.46).

Percebe-se, nas instituições de ensino, a forma isolada com que a educação, na sua especialidade, é praticada pelos docentes. Com seu discurso pronto e seguro em sua especialização, cada qual transmite confiança em seus conhecimentos,

porém demonstra-se incapaz de promover trocas com os colegas. Esse isolamento transcorre, até mesmo, dentro da mesma área do conhecimento. Morin (2001) aponta para o perigo da hiperespecialização, na qual o educador desenvolve uma concepção de posse de seus saberes, renegando qualquer acréscimo de saber que venha a ser diferente dos seus. Rocha, Basso e Borges (2007, p.17) complementam, afirmando:

A questão parece ter sido nossa incapacidade de conciliar a especialização com a perspectiva ampla, ou o reconhecimento da importância do conhecimento *transversal*. Como a especialização é excessivamente valorizada, ações interdisciplinares e transdisciplinares são menosprezadas objetivamente dentro da academia, regida por regras universais dos órgãos de fomento, criadas por superespecialistas que também trabalham nas academias e são exatamente os beneficiados por essas mesmas regras.

Aventurar-se, a fim de encontrar alternativas, com o propósito de estabelecer interações com as diferentes áreas do conhecimento, tem se tornado um grande desafio aos professores.

Uma característica da atitude interdisciplinar verifica-se no ato de coragem impetuosa da busca através da pesquisa, de reflexões e da criatividade para soluções e para as inseguranças.

Fazenda (1993, p.17), declara que “no projeto interdisciplinar não se *ensina* nem se *aprende*: vive-se, exerce-se”, e dessa forma tende-se a excluir questões lineares ou fragmentadas. Entretanto, em um projeto interdisciplinar, é necessário que haja o envolvimento de todas as partes que compõem essa proposta, isto é, partindo das pessoas entre si e da instituição na qual as mesmas estão inseridas. É preciso querer, ter vontade de defrontar-se com seus receios, para então prosseguir numa caminhada em conjunto, na qual cada indivíduo especialista possa apoiar seu colega, também especialista.

A interdisciplinaridade não desconsidera a atuação do especialista, mas sim, respeita as suas especialidades e, como afirma Fazenda (2002, p.14), “favorece novas formas de aproximação da realidade social e novas leituras das dimensões socioculturais das comunidades humanas.”

O êxito obtido em um trabalho interdisciplinar depende do compartilhar entre os indivíduos envolvidos, isso significa que no grupo deve haver uma conexão entre

os pensamentos cotidianos e os científicos. Segundo Gómez-Granell (2002), o pensamento cotidiano é gerado a partir das vivências, as quais são conquistadas por meio da cultura e da sociedade na qual se insere o indivíduo, enquanto o pensamento científico não se processa naturalmente, pois envolve sistemas metodológicos de racionalização. No entanto, Gómez-Granell (2002) esclarece que

[...] o conhecimento transmitido na escola não é conhecimento cotidiano, mas tampouco é conhecimento científico, e a aprendizagem escolar também não tem características da descoberta ou da criação científica (p. 19).

A Educação tem um importante papel: desenvolver as habilidades bem como as competências necessárias ao educando, proporcionando uma ação integrada e contextualizada, favorecendo a aprendizagem interdisciplinar. A convivência com grupos exige do indivíduo racional a troca de saberes e fazeres, gerando, dessa forma, centros de interesses comuns e garantindo a transcendência individual e/ou coletiva dos genes e da cultura.

Um fato preocupante nas escolas é a fragmentação dos conteúdos, em outras palavras, existe uma trivialidade em relação aos componentes curriculares, e, dessa forma, é possível perceber que

A organização curricular das disciplinas coloca-as como realidades estanques, sem interconexão alguma, dificultando para os alunos a compreensão do conhecimento como um todo integrado, a construção de uma cosmovisão abrangente que lhes permita uma percepção totalizante da realidade (GALLO, s.d. p, 1).

Ao trabalhar de forma interdisciplinar, tecemos juntos (*complexus*), a fim de estabelecer associações entre os conhecimentos, para que os mesmos sejam relevantes e interessantes. Portanto, um trabalho interdisciplinar é construído a partir de inúmeras interações e interferências. Assim sendo, é possível constatar que a interdisciplinaridade e a complexidade são palavras sinônimas sob certo ponto de vista.

A interdisciplinaridade, ao envolver as áreas do conhecimento, deve ter a intenção de estabelecer conexões entre essas áreas a fim de buscar novos conhecimentos e/ou aprofundar as informações que se encontram estabelecidas.

Ferreira (1993, p. 34) declara que “não há interdisciplinaridade se não há intenção consciente, clara e objetiva por parte daqueles que a praticam”.

O sucesso em um trabalho interdisciplinar é garantido a partir da totalidade, da humildade e do respeito a todos os interessados que caminham juntos com o objetivo de buscar uma unificação do conhecimento que se apresenta de forma fragmentada.

2.2.1 Artes Plásticas

As manifestações da vida bem como os demais fenômenos da natureza são demonstrados pelo ser humano através da Arte. Consta nos PCNs que “no caso do conhecimento artístico, o domínio do imaginário é o lugar privilegiado de sua atuação: é no terreno das imagens (formas, cor, som, gesto, palavra, movimento) que a arte realiza sua força” (BRASIL, 1998c, p. 34).

As idéias positivistas nos levaram a crer que somente a Ciência tinha condições e capacidade de contribuir na construção do conhecimento, o que acabou gerando a fragmentação e a superespecialização. Hoje se busca o conhecimento integrado com a natureza e com as diferentes formas de saber e fazer. Espera-se então da Ciência

[...] uma proposta de construção de conhecimento dentro de uma referência mais humana, geradora de interesse apoiada nas relações socioculturais dos homens, seres simbólicos, viventes na natureza (BUORO, 1996, p. 31).

A Ciência e a Arte, segundo os PCNs “são assim produtos que expressam as experiências e representações imaginárias das distintas culturas, que se renovam através dos tempos, construindo o percurso da história humana” (BRASIL, 1998c, p.31).

Encontramos nas Artes (Plásticas, Música, Cênicas) uma gama de simbologias e linguagens capazes de estabelecer criações, apreciações e comunicações. Portanto, se o interesse da Educação bem como da Ciência é “[...] recuperar o homem como um ser global [...] é preciso resgatar a dimensão do

homem como ser social e cultural, leitor e intérprete, criador e criatura” (BUORO, 1993, p. 31).

Fazendo uso de concepção pedagógica e filosófica da disciplina de Artes, pode-se afirmar que esta disciplina instiga o educando a manifestar seus desejos e sentimentos e, dessa forma, permite a abertura de uma porta que possibilita a ele expressar-se sem o medo de ser julgado. Consta, no Plano de Estudo⁴ (2007), que

O contato com as Artes Plásticas dá-se através da exploração e conhecimento de forma sensível a respeito do mundo, reconhecendo e utilizando o vocabulário específico e os elementos da linguagem visual em produções individuais e coletivas através de diferentes materiais, técnicas e procedimentos artísticos. A partir disso, possibilita-se o crescimento dos alunos dentro do campo cultural (para além da produção plástica), ampliando-o através do contato com obras de arte, reproduções, vídeos, enfim, toda a instrumentalização possível a ser utilizada durante as aulas (p. 57).

O trabalho em Artes Plásticas deve garantir uma construção que tenha sentido ao educando, com intuito de beneficiar, “a autoconfiança, a capacidade de enfrentar desafios, o autoconhecimento e a imaginação criadora, a fim de resgatar a criança inventiva” (BUORO, 1993, p. 38). Essas características, que constituem o coração das Artes Plásticas, tornaram-se itens fundamentais no que se refere à valorização da produção, da criação e de uma segurança quanto à auto-estima do educando.

Um trabalho interdisciplinar que envolve as disciplinas de Matemática e Artes Plásticas proporciona ao educando o despertar para uma aprendizagem a qual permite visualizar o sentido da beleza, oportunizando o aprender de forma contextualizada, criativa e inovadora. A interdisciplinaridade entre as Artes Plásticas e as demais áreas do conhecimento contribuirá para que o educando possa realizar conexões, desenvolvendo aptidão em transformar a si e a realidade no qual está inserido, isto porque “o homem estrutura e organiza o mundo, respondendo a desafios que dele emanam [...]” (BRASIL, 1998, p. 30 a).

A escola; portanto, deve estreitar as relações entre os conhecimentos das Artes e conectá-los aos conhecimentos cotidianos, que se evidenciam em uma determinada realidade sociocultural.

⁴ Plano de estudo (2007) elaborado pelos professores da área de Códigos, Linguagens e suas Tecnologias, da Instituição na qual foi desenvolvido o trabalho de pesquisa.

A Geometria, assim como outros ramos da Matemática são capazes de despertar situações de admiração e de harmonia. Ao visualizar as simetrias, percebe-se um fator de beleza e expressividade. Da mesma forma, acontece com os segmentos áureos, nos polígonos regulares pentagonais ou decagonais, que se destacam de forma marcante na Arquitetura.

É possível, na natureza, perceber as relações que se estabelecem entre a Arte e a Matemática. Por exemplo, a sucessão de Fibonacci, perceptível na maneira como as folhas se distribuem no caule ou nas pétalas da margarida.

Perceber a beleza de forma a expor o senso estético parece não ser compatível com a disciplina de Matemática, tendo em vista que a maioria dos educandos e também professores percebem o conhecimento matemático descontextualizado e desconectado das demais áreas. Essa forma de pensar é fruto da insistência em manter o pensamento fragmentado. Os fractais apresentam um deslumbrante sentido estético, pois são estruturas geométricas abstratas de grande complexidade que exibem “a regularidade harmoniosa nas suas próprias irregularidades” (BARBOSA, 2002, p. 14).

A idéia de demonstrar que a Matemática permite uma ligação com a Arte data de tempos remotos. Aristóteles (século IV a.C) declarou: “As ciências matemáticas, em particular, exibem ordem, simetria e precisão; e estas são as maiores formas do belo.”⁵

O papel da Educação é formar seres pensantes, críticos e aptos a fazer parte, como cidadãos, da sociedade. A Arte, assim como a Filosofia, promove a busca do real na tentativa de reescrever a realidade e não somente imitá-la. A Arte é uma linguagem que traduz o pensar, o conhecer, o criar para então expressar, enquanto a Filosofia desempenha um papel essencial na Educação de incitar a reflexão e a crítica aos problemas da humanidade.

⁵ Extraído de: Arte & Matemática: Beleza. Disponível em: <http://www.tvcultura.com.br/artematematica/beleza.html>. Acessado em 29 jan.2008.

2.2.2 Filosofia

A Filosofia teve a sua origem na Grécia, aproximadamente há 2.500 anos. A expressão filosofia resulta de uma fusão de termos gregos. *Philia* significa amor ou amizade enquanto *sophia* significa sabedoria. Portanto, filosofia é o amor pelo saber, em outras palavras, entende-se como uma busca constante pelo conhecimento.

Um importante papel que compete à Filosofia é o de instigar a reflexão, a problematização e a crítica frente aos problemas básicos da humanidade. A Filosofia deve contribuir para o desenvolvimento do espírito problematizador, de forma a estabilizar o que é chamado de senso comum, ou seja, “Filosofia é, acima de tudo, uma força de interrogação e de reflexão dirigida para os grandes problemas do conhecimento e da condição humana” (MORIN, 2001, p. 23). Entretanto, ela é “uma atitude ou posicionamento perante a vida” (FEITOSA, 2004, p.16).

Para filosofar não é preciso ser um sábio, intelectual, ou mesmo ser um detentor de muitos conhecimentos, embora essas competências não sejam exatamente dispensáveis, pois elas facilitam o ato de argumentar. Perceber e refletir de forma diferente sobre o que transcorre em seu meio já é uma forma de filosofar. Portanto, “a filosofia não é uma atividade puramente intelectual como se imagina costumeiramente, mas envolve também nossa capacidade de sentir, de nos emocionar, de sermos tomados por afetos” (FEITOSA, 2004, p.16).

Sabe-se que a Filosofia por si só não teria utilidade, isto é, ela se mostra presente na medida em que um indivíduo demonstra o desejo em interpretar a realidade. Feitosa (2004) afirma que, ao olhar a realidade de forma suave, sem a obrigação de classificar nem mesmo de forçar inter-relações, mantendo a identidade de cada uma das coisas que compõem o real, é possível contemplar a sua beleza e sua complexidade.

O olhar muito próximo a um objeto pode interferir na compreensão que se tem sobre ele. Para que se efetue um olhar filosófico sobre esse objeto é preciso um afastamento para visualizá-lo de forma ampla. Em outras palavras, “trata-se aí de um afastamento que visa a uma perspectiva mais rica e profunda da realidade” (FEITOSA, 2004, p. 28).

A preocupação frente à postura reflexiva está descrita no Plano de Ensino Área Ciências Humanas e suas Tecnologias⁶ (2007) ao referir:

Independente da maneira como uma determinada orientação filosófica esteja configurada, ela sempre concebe seu empreendimento, não tanto como uma investigação que tematiza diretamente este ou aquele objeto, mas, sobretudo, enquanto um exame de como os objetos podem nos ser dados no processo de conhecimento, como eles se tornam acessíveis para nós. Mais do que aquilo que se tem diante da visão, a atividade filosófica privilegia o "voltar atrás" (reflectere) (p. 23).

A Filosofia, por sua abrangência no pensamento e na reflexão, muitas vezes não é vista como ciência, já que não tem objetos que contentam critérios como a observação, a quantificação ou a experimentação. Mas, com a convicção de que a ciência também conduz à construção do conhecimento através da análise e da interpretação de dados, da generalização e da construção de argumentos que permitem uma discussão sobre uma idéia, é possível entender a Filosofia como ciência. Nesse sentido, o pensar filosófico é considerado como

[...] a ação de pensar *sobre* algum acontecimento, texto, proposta, realização, enfim, algo que está no nível mundano, isto é, do humano, que está causando perplexidade, estranheza e solicitando por esclarecimento para que se torne compreensível, ou seja, para que faça sentido (BICUDO, GARNICA, 2006, p.16).

A Filosofia; portanto, se sustenta sobre um trabalho analítico, crítico e reflexivo, de maneira que o assunto em pauta transcende a própria análise na procura de um entendimento universal do fato analisado. Sendo assim, a Filosofia está intimamente ligada à Teoria da Complexidade, pois ambas descrevem o mundo de forma global, isto é, como um todo indissociável.

⁶ Plano de Ensino (2007) elaborado pelos professores da área de Ciências Humanas e suas Tecnologias, da Instituição na qual foi desenvolvido o trabalho de pesquisa

2.3 TEORIA DA COMPLEXIDADE

A partir dos séculos XVI e XVII, o mundo foi surpreendido pelo mecanismo cartesiano, que procurava encará-lo como uma máquina na concepção comum. Essa máquina possibilitava determinar através da aplicação de um Método Científico as causas e conseqüências advindas de ações tanto humanas como naturais.

Para o homem moderno não há dúvidas para compreender os fenômenos naturais, basta apenas aplicar o método cartesiano, e fragmentar o fenômeno reduzindo-o às suas partes, para então analisá-las separadamente.

O sistema linear cartesiano aceita a existência de uma única realidade, aquela que é percebida por todos e da mesma maneira, e, atualmente, a forma de pensar com base no método cartesiano apresenta-se enfraquecida. Hoje, o ser humano é visto como um indivíduo que não atua de forma individual e isolada, “mas suas ações integradas e dependentes assumem outra forma de expressão e adquirem novas faces” (PETRAGLIA, 2002, p. 48).

Na natureza, grande parte dos fenômenos não se apresenta de forma previsível. Uma infinidade de variáveis interfere nessa questão. Um exemplo clássico a ser considerado é o tempo atmosférico, fenômeno no qual as variáveis interagem de forma complexa, conduzindo o fenômeno a uma imprevisibilidade garantida. Portanto, a natureza está repleta de sistemas complexos que se auto-organizam a fim de alcançar uma estabilidade aparente. A complexidade surgiu como definição no final dos anos 60, com a chegada dos computadores, pois eles contribuíram de forma a proporcionar o entendimento dos sistemas complexos por meio de simulações numéricas e, posteriormente, gráficas.

Para Capra (1982), os sistemas naturais constituem um conjunto de estruturas especiais que “resultam das interações e interdependência de suas partes” (p. 260). Um novo olhar tem se direcionado sobre a realidade, o qual “[...] baseia-se na consciência do estado de inter-relações e independência essencial de todos os fenômenos – físicos, biológicos, sociais e culturais” (CAPRA, 1982, p.259), determinando assim os sistemas complexos.

Ultimamente evidencia-se uma preocupação em relação à fragmentação dos saberes, “pensamos de maneira fragmentada sobre tudo, inclusive sobre nós mesmos, e nos perdemos em nossos fragmentos” (LORIERI, 2006, p.41). A

necessidade da compreensão da realidade exige que os saberes não se processem de forma fracionada, mas sim que tais fragmentos sejam religados, a fim de que haja uma efetiva compreensão, e não somente uma explicação ou mera informação.

Edgar Morin destaca:

Há inadequação para a compreensão cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre as disciplinas e, por outro lado, realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários (MORIN, 2001, p.13).

De forma que

[...], se tentarmos pensar no fato de que somos seres ao mesmo tempo físicos, biológicos, sociais, culturais, psíquicos e espirituais, é evidente que a complexidade é aquilo que tenta conceber a articulação, a identidade e a diferença de todos esses aspectos, enquanto o pensamento simplificante separa estes diferentes aspectos, ou unifica-os por uma redução mutilante (MORIN, 1998, p. 176).

No processo de ensino/aprendizagem, é necessário ter a clareza de que uma realidade é constituída a partir de diversas conexões. Não é mais possível deixar de reconhecer a teia que compõe essa realidade. Na visão de Lorieri (2006), a complexidade não é considerada uma teoria capaz de tornar tudo inteligível, mas sua pretensão é de “prestar contas das articulações despedaçadas pelos cortes entre as disciplinas, entre categorias cognitivas e entre tipos de conhecimento” (MORIN,1998, p. 177).

O saber dilata-se a partir do pensamento complexo. Entretanto, um pensamento simplista deriva de um pensamento reducionista e fragmentado, originando um saber fracionado. A complexidade, advinda da multidimensionalidade do real carrega consigo as incertezas, as quais nos atribuem prerrogativas que permitem perceber nossos limites, portanto é possível afirmar que não há uma plenitude em relação ao saber, pois esse não tem limites, não se esgota.

2.4 COMPREENSÃO DA REALIDADE E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Pelo senso comum, a realidade é compreendida como sendo aquilo que existe realmente. Entretanto, Andrioli (2006) destaca que existem modos diferentes de interpretar a realidade, o que leva a contradições devido à carga cultural que cada indivíduo traz consigo.

Existe uma movimentação no processo histórico, o que leva a crer que aquilo que se pensa sobre o que é real nos dias atuais, amanhã pode deixar de ser, assim como se processa na Ciência, cujas teorias estão sempre sujeitas a refutações. Por isso, Popper afirma que a Ciência é eterna busca da verdade, e que esta busca não se esgota.

Andrioli (2006) acredita que esta movimentação é fundamental para compreender a realidade, que é o somatório do que está e do que não está aí, em outras palavras, esclarece:

[...], o “que é” somente é em função do que já foi e, ao ser, “está sendo”: o “ser” se dissolve no movimento do “vir-a-ser”. A realidade, portanto, é dinâmica e, para apreender seu movimento, precisamos compreendê-la historicamente (p 1).

A realidade apresenta situações complexas e desafiadoras, as quais exigem uma busca de soluções. Entretanto, para solucioná-las, primeiramente, é necessário compreender a realidade e para que isto ocorra é preciso conhecer o contexto social e histórico no qual se encontra o indivíduo e a questão desafiadora. Para tanto, é necessária uma explicação clara da situação e do contexto, para então saber agir e buscar as soluções. Lorieri (2006) afirma que o saber e o agir são ações que não podem ser executadas separadamente.

É papel inevitável da Educação preocupar-se com a formação global do indivíduo, para que o mesmo possa desenvolver habilidades que permitam compreender, avaliar, interpretar e julgar, para então construir uma nova realidade.

Uma visão fragmentada, como a produzida pela especialização, em uma determinada área do conhecimento, limita o indivíduo. Para Viana (2002, p.2) esta limitação tende a “[...] gerar inúmeros problemas em matéria de compreensão da

realidade”, e complementa afirmando que “[...] a totalidade é fundamental porque não é possível compreender as partes sem uma visão do todo” (VIANA, 2002, p. 2.).

Entre a teoria e a prática é indispensável que se estabeleça uma ligação, para que a primeira não seja convertida em um simples aglomerado de palavras vazias, e que a segunda não se transforme em apenas uma mera repetição de técnicas e métodos. Paulo Freire (1999) entende que a teoria está inserida na realidade como algo existente e possível de ser comprovada, vivenciada e praticada.

Matlin (2004) menciona que, para haver a compreensão de um problema, é necessário que se concretize, internamente, a representação coerente desta situação, isto também pode ser aplicado ao compreender a realidade. Além disso, é fundamental que seja estabelecida uma efetiva correspondência e relação entre os conhecimentos prévios do indivíduo envolvido. A interação com diferentes grupos culturais promove o desenvolvimento cognitivo. “As pessoas compreendem problemas dentro de um contexto ambiental rico, combinado com interações sociais complexas” (MATLIN, 2004, p.240). Todo conhecimento é entendido por Moretto (2001), como uma construção que o indivíduo cria a partir das interações que estabelece entre mundo físico e social e seu contexto.

Desse modo, é possível avaliar a evolução da capacidade interpretativa de um indivíduo perante uma situação posta, como, por exemplo, uma obra de arte, um conceito matemático ou uma questão de relevância social ou individual, como sendo um indicador da ampliação da sua compreensão da realidade em seus múltiplos aspectos.

Segundo a teoria proposta por Vygotsky, a linguagem é um instrumento indispensável no crescimento intelectual da criança, dado o fato de ela se encontrar subordinada ao domínio dos meios sociais e do pensamento. Sendo assim, entende-se que “[...] o desenvolvimento do pensamento é determinado pela linguagem, isto é, pelos instrumentos lingüísticos do pensamento e pela experiência sociocultural da criança” (VYGOTSKY, 1998, p.62). Na percepção de Moysés (2006), Vygotsky acredita que o homem estabelece interações com o meio e é capaz de modificá-lo, assim como promover uma modificação em si mesmo. O homem necessita de uma ponte que faça a conexão entre ele e o meio social. Essa ponte é chamada de signo, e pertence a um sistema complexo.

A interação da criança em seu contexto permite a ela desenvolver uma linguagem socializada. Quando essa linguagem é interiorizada, a criança tem mais

liberdade ao enfrentar os desafios; no momento em que a criança se apropria desta, tem capacidade de transformar. Moretto (2001) entende que interiorizar o conhecimento é a capacidade de alguém “repetir uma informação recebida, mesmo sem lhe dar muito significado” (Ibidem, p. 41), mas apropriar-se de um conhecimento tem o sentido de que, ao interiorizar uma informação, esta possa relacionar-se de maneira significativa com conhecimentos prévios, para então ampliar e transformar “sua estrutura conceitual, permitindo que se estabeleça novas relações à medida que faça novas experiências” (Ibidem, p. 42).

Moysés (2006) salienta a importância dada por Vygotsky no processo da internalização, processo este no qual a aprendizagem está pautada em demonstrações conjecturando imitações, no entanto, o autor esclarece que “Trata-se, porém, de um conceito amplo, que implica imitação de um modelo dado socialmente não no sentido de copiá-lo exatamente, mas algo que envolve uma experimentação construtiva” (Ibidem, p.34).

Entende-se, então, que a criança executa gestos tal qual o modelo, mas de maneira construtiva causando modificações, sendo assim se processará a internalização da compreensão do modelo.

Além do crédito dado ao processo de internalização, Vygotsky destacou outro estudo importante destinado ao ensino/aprendizagem. A pesquisa então criada estabelecia uma distância entre a autonomia da criança em resolver um problema (nível de desenvolvimento real) e a capacidade de resolver um problema com a ajuda de um adulto ou de indivíduos com maior capacidade em auxiliá-lo, isto é: “alguém mais adiantado do que ela” (MOYSÉS, 2006 p. 34). Vygotsky definiu este processo como zona de desenvolvimento proximal.

Como extensão de seus trabalhos de pesquisa, Vygotsky introduziu a formação de conceitos. Em sua visão, existem os conceitos espontâneos, sendo aqueles aprendidos no dia-a-dia, e os conceitos científicos, que são os sistematizados, aqueles aprendidos na escola.

Para que o aluno venha a construir conceitos, é fundamental que o professor seja auxiliar, de forma que o aluno possa criar uma união indireta com o objeto a partir das “abstrações em torno das suas propriedades e da compreensão das relações que mantém com o conhecimento mais amplo” (MOYSÉS, 2006, p. 35).

Os conceitos “significado” e “sentido” foram trazidos por Vygotsky quando eram estabelecidas relações entre linguagem e pensamento. Para assimilar o

significado de uma palavra, é preciso que o homem tenha domínio sobre as vivências sociais. Portanto, é um ato bastante individual, pois cada indivíduo tem sua história. Assim, o significado de uma palavra apresenta uma forma instável; entretanto, o sentido da palavra origina-se a partir do contexto na qual está sendo usada.

Tanto na escola como na vida cotidiana, a criança evidencia de forma clara a profundidade e a amplitude que apresenta em relação ao significado das palavras, dessa forma torna-se um desafio para o professor ter alcance dos significados e sentidos que os alunos conferem às suas palavras. Esse fato é sintetizado da seguinte forma:

[...] o compartilhar dos significados é fundamental para que haja compreensão nas relações interpessoais. A possibilidade de haver equívocos, distorções e inúmeros outros problemas ligados a essa questão é algo para o qual o professor deveria estar permanentemente atento (MOYSÉS, 2006, p. 41).

É notório que a compreensão da realidade é algo que exige muito mais do que a mera teoria, pois esta pode descrever uma realidade totalmente equivocada. Morin (2002, p. 85) assegura que “nossa realidade não é outra senão nossa idéia da realidade”. Há uma necessidade de compreender a realidade como um sistema complexo. Nesse sentido, é sensato interpretar tal realidade, para então se certificar do seu realismo.

Entretanto, o real, embora seja reconhecido pelo pensamento, vai além das possibilidades de ver e de compreender. Isto significa a impossibilidade de estabelecer separações, distinções ou aplicar a lógica à realidade. Entende-se, então, a realidade como um sistema não-linear.

A realidade percebida pelo seres humanos dificilmente é composta por figuras geométricas perfeitas, pois nas superfícies existem irregularidades, e os fenômenos são considerados caóticos, sendo assim a realidade visual é diferente da real. Portanto, Morin (1999) questiona

O real detectável, conhecido e cognoscível constitui a espuma agitada de um mundo profundo, uma franja de interferências entre vários mundos, uma fatia pobremente dimensionada de um mundo polidimensional, uma aparência reificada de um mundo insubstancial, uma sombra da realidade? (p. 240).

O fato é que a realidade consolida o complexo, que vai além do que é percebido. Portanto, não se pode considerar o não-perceptível como algo inexistente. A complexidade da realidade aponta para leituras do passado de maneira a proporcionar uma revelação de elementos indispensáveis para a construção e compreensão da realidade.

3 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Neste capítulo descreve- de forma minuciosa a trajetória metodológica que foi utilizada na realização deste trabalho de investigação, bem como os instrumentos e a forma de coleta e análise dos dados. Na primeira parte, apresenta-se a justificativa e sua contextualização do tema abordado, assim como o problema que deu origem a investigação e os objetivos propostos. Em seguida, expõe-se a abordagem de pesquisa, os sujeitos envolvidos e o detalhamento dos três instrumentos de pesquisa. Para finalizar, faz-se a descrição da ação interdisciplinar que ocorreu entre as disciplinas envolvidas no trabalho de investigação.

3.1 JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO

A Matemática se faz presente na natureza e em muitas tarefas que envolvem as atividades humanas, sendo uma ferramenta para a vida cotidiana, mas que, muitas vezes, é utilizada de forma intuitiva.

A idéia de desenvolver esta investigação decorre do interesse, como professora de Matemática, de examinar qual a compreensão dos alunos em relação à ligação da matemática complexa dos fractais com outras áreas do conhecimento, como também verificar se os alunos envolvidos nesses estudos ampliam sua percepção frente à complexidade com que a realidade se apresenta.

O fato de ser professora titular da disciplina de Matemática na 8ª série Ensino Fundamental, viabiliza a percepção de que muitos alunos que cursam essa série, apresentam um conhecimento linear e desconectado das outras áreas do conhecimento bem como um pensamento fragmentado em relação a conteúdos desenvolvidos em aula bem como em grande parte dos temas cotidianos. As informações que recebem, geralmente, não são analisadas, e há pouca reflexão sobre as mesmas. Percebe-se que é uma geração do “agora”, da pergunta e de preferencialmente da resposta induzida. O propósito de integrar as disciplinas de Matemática, Filosofia e Artes Plásticas deve-se à crença de que estas disciplinas promovem a criatividade, o potencial argumentativo e, conseqüentemente, a reflexão

crítica. E outro fator relevante é determinado pelo fato da investigação ocorrer nas turmas cuja docência exerço.

Um dos objetivos apresentados pelos PCNs propõe “questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação” (BRASIL,1998a, p. 59). Entende-se; portanto, que, ao ser colocado em prática, esse permitirá ao aluno uma reflexão crítica com objetivo de desmistificar a Matemática ao verificar o caos que nela se estabelece. Portanto, será possível a ele começar a perceber a não-linearidade da realidade.

O fato de que o pensamento tem se processado de forma fragmentada permite acreditar que uma abordagem interdisciplinar possibilita estabelecer ligações entre os conteúdos e, principalmente, ao se associar com a Filosofia. Já que essa tem como papel fundamental promover a reflexão, a análise, bem como a discussão de idéias no âmbito geral, propiciando uma visão crítica que tem sido esquecida por toda uma geração imediatista. Lorieri afirma:

Precisamos juntar e rejuntar os estudos sobre a condição humana que estão dispersos em tantas disciplinas do currículo escolar para construirmos junto com nossos alunos compreensão rica do humano, porque reúne explicações claras e bem trabalhadas pelas várias ciências (2006, p.41).

Ciente de que os diferentes modos de pesquisa constituem as diversas formas de abordar uma realidade investigada, e tendo o tema de investigação definido, busca-se uma metodologia adequada que forneça subsídios que auxiliem na resposta ao seguinte problema: **De que forma o estudo interdisciplinar da natureza complexa dos fractais modifica a compreensão de alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, acerca da realidade?** A metodologia adotada em uma pesquisa é importante para que seja eficaz o modo de estimular o aluno a ser criativo, favorecendo uma aprendizagem conveniente ao seu crescimento sociocultural.

Ao determinar o problema de pesquisa, elabora-se um objetivo geral, que é descrito no subcapítulo a seguir.

3.1.1 Objetivos

O objetivo geral do trabalho foi investigar como o estudo interdisciplinar da natureza complexa dos fractais, envolvendo Matemática, Filosofia e Artes Plásticas, modifica a compreensão da realidade em alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, especificamente em relação ao reconhecimento da natureza intrinsecamente complexa dos fatos.

Os objetivos específicos referem-se a ação interdisciplinar entre as disciplinas de Matemática, Filosofia e Artes Plásticas, as quais compõem a grade curricular da 8ª série do Ensino Fundamental.

A fim de traçar a metodologia, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

1º Criar e validar, previamente, os instrumentos de pesquisa;

2º Planejar uma ação interdisciplinar entre Matemática, Filosofia e Artes Plásticas que venha a favorecer o desenvolvimento de uma percepção ampla da realidade por meio da exposição a situações que incentivem a consideração da complexidade inerente aos fatos cotidianos, a partir do estudo dos fractais.

Quanto à coleta e à análise dos dados, criaram-se os seguintes objetivos específicos:

1º Executar a ação interdisciplinar;

2º Realizar uma análise compreensiva a partir dos instrumentos de pesquisa;

3º Identificar as modificações na compreensão complexa da realidade que ocorreram em virtude do trabalho.

3.2 ABORDAGEM DE PESQUISA

A investigação foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, utilizando como método o estudo de caso, que se caracteriza por ser “um método abrangente que permite se chegar a generalizações amplas baseadas em evidências e que facilita a compreensão da realidade”.(OLIVEIRA, 2007, p.56)

Na visão de Oliveira (2007), uma abordagem qualitativa é um método utilizado para analisar e refletir sobre uma realidade, fazendo uso de metodologias que servem de suporte na compreensão detalhada do objeto de pesquisa que está inserido em um contexto histórico. E ainda, segundo Oliveira (2007 p. 59):

A pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como sendo uma tentativa de se explicar em profundidade, o significado e as características do resultado das informações obtidas através de entrevistas ou questões abertas, sem a mensuração quantitativa de características ou comportamento.

A investigação desenvolveu-se a partir do problema já descrito no item “2.1 Justificativa e Contextualização”. Portanto, fez-se necessário discutir sobre o estudo de caso que contempla a busca da problematização da investigação; pois, segundo Oliveira (2007), é um estudo que busca sustentar e explicar ações e fenômenos da realidade cotidiana.

Cada ser humano carrega consigo uma certa bagagem cultural, isto é, internaliza um conjunto de valores, hábitos, crenças e linguagem que são próprias de sua família, ou da região na qual está inserido. Nesse sentido, é fundamental que tais características, conceitos e hábitos sejam valorizados. O universo de alunos envolvidos nessa investigação pertencem a diferentes grupos sociais e culturais, o que faz acreditar em uma provável diversidade de análises e reflexões.

Yin (2005) enfatiza que o estudo de caso facilita a compreensão da complexidade que se estabelece em situações cotidianas. Para esse autor, “o método de estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real, tais como: ciclos de vida individuais,[...]” (p.20).

Ao se tratar de uma abordagem qualitativa, em uma estratégia metodológica descritiva e interpretativa, como no caso desta investigação, a neutralidade exigida por parte do pesquisador, nos dias atuais, é vista de forma mais suavizada já que “atualmente o cientista já não precisa tentar ser impessoal e neutro, pois se compromete, interage, assume e se insere num contexto” (Rocha, Basso, Borges, 2007, p. 18). Esse fator que concede ao pesquisador uma certa flexibilidade nos dias atuais, derivada da condição de que cada sujeito, focaliza a sua busca sob a luz de percepções e conhecimentos implícitos nos quais estão inclusos as suas crenças e seus valores, em outras palavras, a bagagem de conhecimento ou a bagagem

cultural que cada indivíduo traz consigo. Diante dessa concepção, podemos dizer que os modos de fazer ciência dos pesquisadores e os resultados de suas pesquisas provavelmente refletem a sua visão de mundo, suas concepções de realidade e os paradigmas nos quais se baseiam. Ainda que entendamos isso no sentido individual de domínio de teorias e crenças, ou mesmo num sentido de imersão em um discurso cultural, as idéias prévias são necessariamente decisivas em relação à forma com que os fenômenos são percebidos e interpretados.

A neutralidade científica estabelecida no século XVII exigia que o pesquisador deixasse de lado as suas crenças e emoções a fim de não interferir nos resultados obtidos. Em uma visão contemporânea, é aceitável nas palavras de Cruz e Ribeiro (2003, p. 30-31) que o pesquisador “[...] tenha consciência da possibilidade de sua formação moral, religiosa, cultural e de sua crença de valores para que os resultados da pesquisa não sejam influenciados além do aceitável”.

Os dados coletados em uma abordagem qualitativa devem interligar-se ao contexto na qual a pesquisa ocorre. São várias as relações possíveis de serem estabelecidas pelo fato de que existe um elo de ligação com o mundo, ou seja, uma realidade concreta. Esses dados são, em sua totalidade, descritivos, ricos em situações pessoais e culturais, os quais são obtidos através de observações, entrevistas, questionamentos, depoimentos e outras técnicas eficientes na busca das informações.

Pela visão de Oliveira (2007), a abordagem qualitativa não elimina a abordagem quantitativa, uma não exclui a outra, desde que a quantitativa seja utilizada com a pretensão de fornecer dados mais rigorosos frente às análises realizadas com base na realidade.

Uma coleta de dados sólida deriva de uma metodologia adequada ao objeto de estudo, e o pesquisador, ao ter a clareza do tema que investiga, tem prazer em fazê-lo, sendo criativo na formulação dos instrumentos necessários para satisfazer a busca.

Dessa forma, ao analisar os dados coletados, o pesquisador se defronta com situações nas quais não havia pensado ou relacionado, surgindo então novas formas de questionamentos que poderão originar novos dados para pesquisa.

Em resumo, a abordagem qualitativa é aquela que busca a plenitude da realidade, considerando a complexidade de situações inseridas em um contexto sociocultural indissociável do objeto de pesquisa.

3.3 SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa desenvolveu-se com alunos de 8ª série do Ensino Fundamental, totalizando um universo de 40 alunos, em uma Instituição da rede privada de ensino de Porto Alegre. A Instituição situa-se próxima à região central da cidade e a partir dela tem-se fácil acesso aos demais bairros da cidade, bem como às demais cidades da região metropolitana de Porto Alegre. Envolve um público das classes sociais baixa (um percentual pequeno), média-alta e alta que residem em diferentes regiões da Capital.

Por ser uma Instituição filantrópica, oferece bolsas de estudo para alunos carentes com aptidão nos esportes, para deficientes físicos ou mentais e para afro-brasileiros. Dentro desse universo de alunos que fazem parte da pesquisa, há aqueles chamados “bolsistas”, que recebem bolsa de estudo integral ou parcial.

Esses alunos possuem uma realidade sociocultural e financeira diferenciada dos demais alunos, das classes média-alta e alta.

As professoras das disciplinas de Filosofia e Artes Plásticas trabalharam na execução da pesquisa com a professora de Matemática, autora desta dissertação, e juntas, traçaram a ação interdisciplinar.

A área de Códigos, Linguagens e suas Tecnologias oferece aos alunos de 8ª série as modalidades de Artes Plásticas e Artes Cênicas, as quais compõem o componente curricular Arte-Educação, de acordo com os PCNs.

Os alunos podem optar, conforme suas habilidades, pela modalidade que desejam desenvolver durante a 8ª série. Após um tempo de sondagem, ou de adaptação, o aluno faz a escolha de uma das modalidades, não podendo, no decorrer do processo, migrar para outra modalidade. O grupo divide-se de forma que aproximadamente 50% dos alunos de cada turma opta pela mesma modalidade.

A fragmentação do componente Arte-educação não compromete o processo de investigação, pois todo universo de alunos tem acesso aos trabalhos realizados na disciplina de Artes Plásticas.

O grupo de alunos de Artes Plásticas, após realizar as atividades propostas pela professora titular desta modalidade, repassa seus conhecimentos ao grupo de alunos que compõem a modalidade de Artes Cênicas. Essa troca de saberes e

conhecimentos realiza-se durante os períodos de Matemática quando os dois grupos estão reunidos.

3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Criaram-se três instrumentos de pesquisa que contemplam a busca dos dados. Esses instrumentos de pesquisa são elaborados de modo que contribuam com a validação da investigação.

Com o intuito de analisar se o estudo interdisciplinar da natureza complexa dos Fractais, envolvendo Matemática, Filosofia e Artes Plásticas, modifica a compreensão da realidade em alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, os instrumentos de pesquisa são apresentados aos alunos em dois momentos distintos.

A primeira apresentação ocorre antes de iniciar o trabalho interdisciplinar, pois há uma evidente desconfiança do desconhecimento por parte dos alunos da Geometria Fractal. A segunda apresentação é realizada após o estudo interdisciplinar, o qual envolve três distintas áreas do conhecimento: Códigos, Linguagem e suas Tecnologias, sendo representada pela disciplina de Artes Plásticas, Ciências Humanas e suas tecnologias, com a disciplina de Filosofia, e a área Ciências da Natureza, Matemáticas e suas tecnologias, com a disciplina de Matemática.

Os instrumentos são apresentados em dias distintos e sempre na disciplina de Matemática que tem um maior envolvimento no projeto. A ordem de apresentação dos instrumentos de pesquisa é a seguinte:

- 1º desenho de uma araucária;
- 2º análise de um trabalho artístico;
- 3º análise reflexiva do curta-metragem: “3 minutos”.

A seguir, descrevem-se os três instrumentos pesquisa.

3.4.1 Desenho de uma araucária

A Instituição na qual se desenvolve o projeto de pesquisa ocupa uma grande área com uma diversidade de árvores centenárias. É um local tranquilo onde o verde das copas das árvores contrasta com o azul do céu e o colorido dos ipês e das camélias proporciona um despertar para a beleza intrínseca que compõe a natureza.

O objetivo deste instrumento é verificar de que forma o grupo de alunos investigado, percebe uma imagem real e como eles as reproduzem, antes e após o estudo interdisciplinar.

Inicialmente, os alunos foram convidados acompanharem a professora de Matemática até o pátio da escola. Ao chegar lá, foram conduzidos até uma araucária (figura 3) a qual foi escolhida devido às suas irregularidades e rugosidades do seu tronco, propriedades interessantes para uma aproximação conceitual aos fractais.



Figura 3 – 1º Instrumento de pesquisa

Logo depois, foi solicitado que os alunos desenhassem a araucária (figura 4) da forma que a enxergam.



Figura 4 – Aplicação do 1º Instrumento de pesquisa

3.4.2 Fragmentando Figuras Geométricas

O segundo instrumento de pesquisa foi construído por um aluno que cursa atualmente o 1º ano do Ensino Médio. Por ele ser criativo, gostar de Artes Plásticas e ter conhecimento das técnicas desenvolvidas, durante as aulas desta modalidade, coube a ele a tarefa da criação do instrumento, na forma de um trabalho artístico.

Esse segundo instrumento de pesquisa: análise de um trabalho artístico, cujo nome foi estipulado como Fragmentando Figuras Geométricas (figura 5) contempla os conteúdos de rebatimento, afastamento e deslocamento, desenvolvidos na disciplina de Artes Plásticas, e também envolve as formas fractais. Como o aluno que criou o trabalho, não tinha conhecimento da Geometria Fractal, foi marcado um encontro, no turno inverso do horário das aulas. Nesse encontro, refletiu-se sobre a complexidade das formas geométricas encontradas na natureza, suas irregularidades e rugosidades, para então, explicar a Geometria Fractal. Além dessa nossa conversa, o aluno, autor do segundo instrumento de pesquisa, realizou pesquisas na internet, a fim de buscar mais informações sobre os Fractais e consultou o livro: Descobrimo a Geometria Fractal em sala de aula, de Ruy Madsen Barbosa (2002), já referenciado na fundamentação teórica do trabalho.



Figura 5 – Fragmentando figuras geométricas

Para o segundo instrumento de pesquisa, foi solicitado aos alunos que, individualmente, fizessem uma análise reflexiva sobre o trabalho artístico apresentado, contemplando o objetivo de verificar as maneiras que os alunos perceberam as formas geométricas apresentadas no trabalho, antes e após o estudo

interdisciplinar. Os alunos não tiveram conhecimento do nome dado ao trabalho, para que o mesmo não viesse a sugerir as análises.

3.4.3 Análise do Curta-metragem: “3 minutos”

As respostas ao terceiro instrumento de pesquisa foram consideradas o *coração* da investigação, tendo em vista que o objetivo deste foi verificar quais as percepções da realidade apresentada por cada aluno e quais as modificações que ocorreram após o estudo interdisciplinar.

Esse instrumento consiste em uma análise reflexiva e refere-se a um curta-metragem gaúcho, exibido aos alunos (figura 6).



Figura 6 – Exibição do Curta-metragem: “3 minutos”

Logo após a exibição do curta-metragem, foi solicitado aos alunos que, na medida de seu entendimento, fizessem uma análise reflexiva sobre o conteúdo do filme (figura 7), considerando as mensagens explícitas ou não que nele estavam contidas, assim como as ligações dessas mensagens com a sua vida, com a vida das pessoas conhecidas, ou com a vida das pessoas em geral. Sugeriu-se que cada aluno procurasse posicionar-se da forma mais profunda possível em sua análise, buscando evidenciar todos os meandros da trama, mesmo os mais ocultos e de natureza sutil.



Figura 7 – Análise do Curta-metragem: “3 minutos”

O curta-metragem “**3 minutos**” foi produzido pela Casa de Cinema de Porto Alegre, com roteiro de Jorge Furtado, e seus recursos financeiros foram obtidos no Concurso Anual de curtas-metragens, realizado no ano de 1998. A sua exibição original foi realizada em julho de 1999. O tema abordado no curta-metragem envolve uma situação de frustração vivida por Marília, personagem interpretada pela atriz Liza Becker. Ao tomar consciência das escolhas que fez na vida, e da dificuldade em modificar sua situação existencial, Marília inicia um diálogo interior ao qual tem acesso o espectador. A complexidade da situação de Marília, proposta pelo autor, provoca no espectador sensação de indefinição quanto aos sentimentos e atitudes da personagem, em parte devido aos fatos que se multiplicam na trama. O curta-metragem foi realizado sob a direção de Ana Luiza Azevedo.

Após apresentar os três instrumentos de pesquisa, será descrito como se processa a ação interdisciplinar.

3.5 AÇÃO INTERDISCIPLINAR

A proposta deste trabalho interdisciplinar envolve as disciplinas de Matemática, de Artes Plásticas e de Filosofia. A idéia central da metodologia do estudo foi criar elos entre cada uma dessas disciplinas de tal forma que as atividades propostas contemplassem os objetivos de busca de uma resposta para a problemática abordada na pesquisa. Na disciplina de Matemática, foi desenvolvida a maior parte das atividades, já que a proposta deste trabalho foi verificar se, após

compreender a complexidade dos fractais, os alunos de 8ª série modificariam a sua percepção da realidade.

As disciplinas de Filosofia e de Artes Plásticas propuseram atividades que auxiliaram os alunos a compreender a realidade, ou seja, promoveram, dentro dos seus campos de atuação, alternativas para a leitura de uma realidade cotidiana mais complexa.

Para efetivar esta ação interdisciplinar foi necessário promover encontros entre as professoras das disciplinas envolvidas. Foram três encontros para estabelecer qual a contribuição de cada disciplina no decorrer do trabalho.

As disciplinas de Matemática e Artes Plásticas realizaram o trabalho concomitantemente, já a disciplina de Filosofia engajou-se ao projeto quando este já estava em andamento. Esse fato foi em decorrência de que, no início do projeto, os conteúdos desenvolvidos na disciplina de Filosofia, neste período, não se encaixavam com a proposta do trabalho interdisciplinar.

A ação interdisciplinar iniciou em março de 2007, com os encontros da professoras e a criação do segundo instrumento. A partir da segunda quinzena de maio, iniciou-se o trabalho com o grupo de alunos descrito a seguir.

3.5.1 Descrição das atividades propostas na disciplina de Matemática

O estudo dos Fractais inicia logo após a aplicação do 1º instrumento de pesquisa. Ao concluir o desenho, a professora reúne os alunos e inicia um questionamento:

PM⁷ - Vocês sabem que árvore é esta?

A3⁸ - Araucária.

PM - Correto! A araucária é conhecida também por outro nome. Vocês sabem qual é este nome?

A25 - É a árvore que dá pinhão. Um pinheiro.

⁷ abreviação de professora de Matemática.

⁸ abreviação de aluno e número que o identifica.

PM – Sim, é a árvore cujas sementes são os pinhões. A araucária também é conhecida como pinheiro do Paraná.

A23 – Por quê? É só lá que tem?

A29 - Claro que não, se aqui no colégio tem....

Após as risadas do grupo, conversamos brevemente sobre a adaptação da araucária em regiões frias, sendo este o motivo de maior concentração na região Sul do Brasil. E o questionamento seguiu...

PM – Qual será a circunferência desta araucária?

A 32 – 1 metro?

PM – Como podemos medir a circunferência? Vamos medi-la?

Os alunos se distribuíram em grupos. Alguns usaram a fita métrica, outros a régua, outros contornaram a árvore dando as mãos de forma a abraçar a mesma. Todos os grupos registraram a medida da circunferência obtida e a apresentaram para os demais grupos. As medidas variaram entre 60 cm a 120 cm. Foram discutidas as variações das medidas encontradas, chegando à conclusão de que o instrumento que utilizaram para fazer a medição talvez não fosse o mais adequado.

Em seguida, uma nova atividade foi proposta. A professora virou um copo de água no chão formando uma poça. Após alguns segundos, a água penetrou no solo e demarcou uma área irregular úmida. Então, a professora solicitou aos alunos o perímetro da área demarcada pela água.

A fim de determinar o perímetro da poça, os alunos sugeriram várias maneiras. O aluno A10 mencionou que, para determinar o perímetro, seria necessário o π . O aluno A5 fez uso de seu lápis para determinar o perímetro. Novamente perceberam que com a fita métrica a medida seria mais precisa. Após várias medições, nas quais obtiveram valores diferentes, compreenderam que o limite da poça não era um círculo, mas que a linha que delimitava a poça era sinuosa, sendo este o motivo que levou à determinação de medidas diferentes.

Foi a partir desse momento que a professora introduziu a palavra Fractal, indagando se já haviam ouvido falar sobre Fractais ou sobre a Geometria Fractal.

Propôs-se, então, aos alunos que realizassem em duplas ou em trios um seminário sobre os Fractais. Para tanto, os grupos iniciaram o estudo dos Fractais a partir de pesquisas em sites da internet.

Os alunos tiveram livre acesso aos sites que continham dados sobre o assunto, e ao concluírem a pesquisa foi realizado em sala de aula o seminário em

que o resultado das pesquisas foi apresentado, propiciando argumentações e questionamentos por parte dos grupos ouvintes.

Os alunos concluíram que os Fractais são formas geométricas complexas que se repetem infinitamente, com ligeiras e constantes variações de escala. Também constataram que os mesmos estão intimamente relacionados à Teoria do Caos.

Então, os alunos retornaram ao Laboratório de Informática para realização de mais uma atividade. Nessa atividade utilizaram o aplicativo Google Earth a fim de visualizar a linha que limita os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, assim como o contorno do Rio Guaíba. O objetivo dessa atividade era fazer com que os alunos se deparassem com o incremento de irregularidade que se observa no perímetro de um objeto sob aproximações sucessivas, comprovando assim, que a Geometria Fractal, apresentada por Mandelbrot (1998) ao questionar a medida da extensão da costa litorânea da Grã-Bretanha, tem aplicações cotidianas. O trabalho de visualização iniciou com uma foto de um satélite que, ao se aproximar lentamente do ponto desejado, permitiu perceber as sinuosidades das linhas-limite. Seguindo a orientação da professora de perceber a geometria do relevo, limites de Estados, Países e costas litorâneas, foi oportunizada aos alunos nova pesquisa, buscando as ruas onde moram, as praias que freqüentam, entre outras.

Ao concluir a atividade e discutir os seus resultados, a professora organizou uma apresentação, destacando a origem da palavra Fractal, assim como as propriedades e aplicações deste conceito.

Em sala de aula foram realizadas outras duas atividades: a construção de fractais como a Poeira de Cantor (figura 8) e o triângulo de Sierpinski (figura 9).

O primeiro fractal proposto foi a Poeira de Cantor⁹, e os alunos seguiram os seguintes passos para a construção desta figura:

1º passo: traçar um segmento de reta de 12 cm;

2º passo: dividir o segmento em três partes iguais e eliminar a central;

3º passo: repetir o 2º passo em cada segmento, e assim sucessiva e indefinidamente.

Para obter partes iguais, a divisão dos segmentos foi feita através do Teorema de Tales, tirando proveito do conteúdo desenvolvido na 8º série.

⁹ George Cantor (1845 –1918), matemático descendente de portugueses, nasceu na Rússia e adotou nacionalidade alemã. Foi o primeiro matemático a estudar, ao final do século XIX, a Teoria dos Conjuntos.

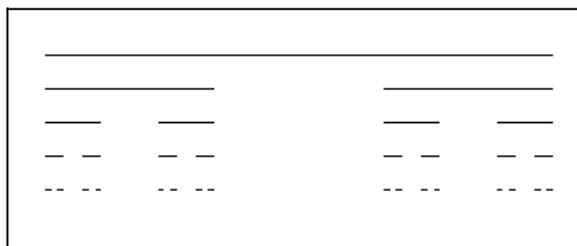


Figura 8 - Poeira de Cantor

A construção do triângulo de Sierpinski¹⁰ foi realizada seguindo as etapas:

1ª desenhar um triângulo eqüilátero;

2ª marcar os pontos médios em cada lado do triângulo;

3ª a partir dos pontos médios, marcar quatro triângulos eqüiláteros;

4ª pintar com cor preta o triângulo central;

5ª repetir em cada um dos triângulos não pintados as construções 2ª, 3ª e 4ª;

6ª repetir sucessivamente a 5ª etapa.



Figura 9 - Triângulo de Sierpinski

Após a construção do triângulo de Sierpinski, os trabalhos foram expostos (figura 10).

¹⁰ Waclaw Sierpinski (1882 – 1969), matemático polonês.



Figura 10 – Exposição do Triângulo de Sierpinski

Os trabalhos em Matemática exigiram dos alunos o desenvolvimento de habilidades no uso de régua e esquadro e foi possível perceber a dificuldade dos alunos no manuseio desses instrumentos de medida.

3.5.2 Descrição das atividades propostas na disciplina em Artes Plásticas

O trabalho de Artes Plásticas inicia a partir das técnicas de rebatimento simples, deslocamento simples e afastamento simples. O rebatimento simples consiste em uma abertura da figura em duas partes sendo que dois pontos permanecem na extremidade da figura original. Esta técnica assemelha-se à abertura de uma porta. Encontramos essa técnica no segundo instrumento de pesquisa representado na fragmentação do quadrado preto (figura 11).

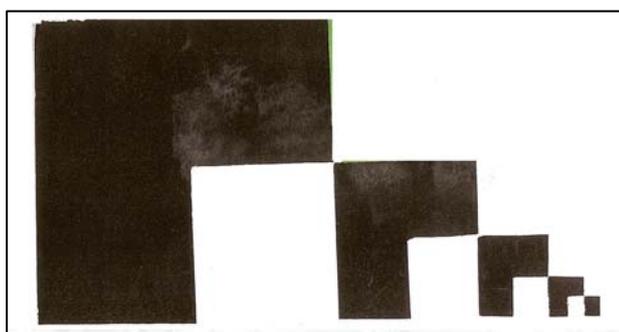


Figura 11 – Técnica do rebatimento

A técnica do deslocamento simples é utilizada quando se deseja deslocar uma das partes. Existe também o hiperdeslocamento (figura 12), que consiste em vários deslocamentos simples.

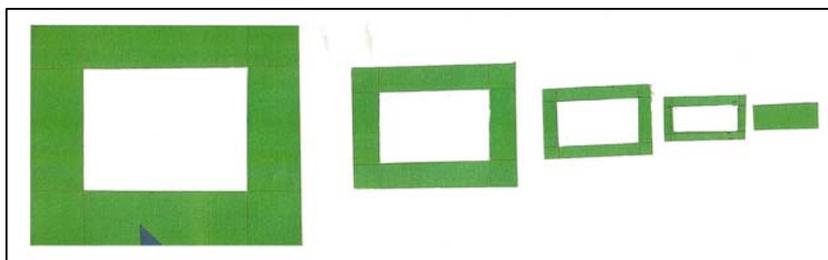


Figura 12 - Hiperdeslocamento

Já a técnica do hiperafastamento (figura 13) acontece no segundo instrumento de pesquisa, no triângulo de Sierpinski, enquanto o afastamento simples aparece em um fragmento do triângulo vermelho. Em outras palavras, pode-se dizer que o afastamento simples pode ser considerado como um pedaço de um prato que cai no chão e quebra, e o hiperafastamento significa pegar esse pedaço do prato e quebrá-lo novamente.

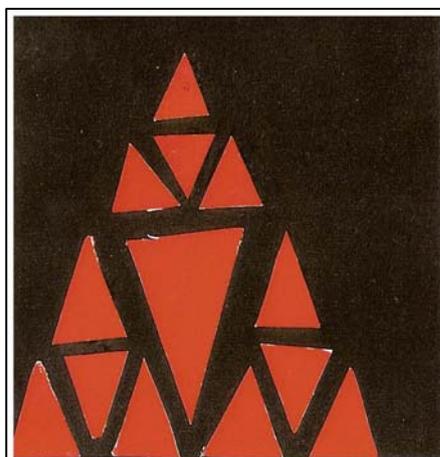


Figura 13 – Hiperafastamento

Estas técnicas foram desenvolvidas inicialmente a partir de imagens cujas aberturas (fragmentação) foram aplicadas na medida em que o trabalho estava sendo desenvolvido com os alunos nas aulas de Artes. Após a assimilação dos conceitos dessas técnicas, os alunos iniciaram o trabalho de Arte Final, isto é, utilizaram folhas tamanho A3 e A4 colorida, criaram seus trabalhos artísticos a partir

dos conhecimentos adquiridos, utilizando cores quentes, frias e complementares, conforme suas escolhas pessoais.

A professora de Artes Plásticas destaca que a diferença entre a Matemática e as Artes caracteriza-se unicamente pela originalidade das formas a partir dos registros pessoais, isto é, o fator que torna a obra de arte única.

Utilizando as técnicas de rebatimento, deslocamento e afastamento, foi viável a decomposição de uma forma geométrica abstrata ou figurativa, sendo então o objetivo do trabalho demonstrar a continuidade da forma e desenvolver uma visão estética da imagem produzida.

Paul Klee¹¹ utiliza em suas obras de arte a decomposição de figuras geométricas e figurativas, utilizando cores complementares quentes e frias também em decomposição, buscando sempre uma imagem estética equilibrada. A partir deste visualizaram as formas fractais.

Ao visualizar algumas obras de arte, foi possível criar um trabalho plástico fazendo uso de formas fractais. Foram propostas duas formas de trabalho: primeiro o cartão fractal (figura 14), que utiliza a técnica do rebatimento; segundo, o Triângulo Sierpinski, que utiliza a decomposição e o deslocamento.



Figura 14 – Cartão Fractal

Os alunos que fazem parte do grupo de Artes Cênicas tiveram conhecimento das técnicas desenvolvidas em Artes Plásticas (figura 15) no período de Matemática, quando, também, com ajuda dos colegas, criaram um cartão fractal.

¹¹ Paul Klee (1879 – 1940) pintor alemão de estilo abstrato.



Figura 15 – Criação do cartão fractal pelo grupo de Artes Cênicas

As atividades propostas em Artes Plásticas favoreceram o desenvolvimento da criatividade e da imaginação, estimulando no aluno a capacidade inventiva.

3.5.3 Descrição das atividades propostas na disciplina de Filosofia

A professora inicialmente sugere uma retomada do curta-metragem: “3 minutos” exibido na disciplina de Matemática, instigando os alunos a pensar sobre a transitoriedade e a imprevisibilidade dos fatos na nossa vida.

Alguns alunos, neste momento, já conseguem estabelecer relações sobre a complexidade dos fatos no cotidiano. O que aparentemente está posto e dado como pronto no curta-metragem, de súbito, não se apresenta mais dessa forma. A vida previsível e esperada da personagem, na cena seguinte, já se transforma em dúvida e novidade, gerando surpresa frente ao que pode surgir.

Em um momento seguinte, trabalha-se o tema que envolve "Conhecer uma Pessoa", ou seja, quais as formas possíveis utilizadas para conhecer alguém, isto é, através do seu jeito, da sua forma de se vestir, o tipo de música que ouve, o tipo de leitura que aprecia. Enfim, considera-se o fato de que às vezes nos deixamos levar pela aparência, ou por uma faceta da personalidade da pessoa, reduzindo-a a esta percepção.

A professora expressa seu entusiasmo, ao constatar que os alunos percebem as suas diferenças no grupo, os preconceitos, as idéias pré-concebidas que cultivam, mesmo sem conhecer muito bem alguém, só por algumas impressões.

Entre as atividades propostas na disciplina de Filosofia apresenta-se o documentário "Janelas da Alma" em que são abordadas as diferentes percepções de um mesmo fato, de que maneiras personalidades diferentes lidam com as suas deficiências (visuais, auditivas) e como percebem os estímulos ao seu redor.

A reação de alguns alunos, no início do documentário, é curiosa, pois não entendem o que se passa ou ficam incomodados com o fato de assistirem imagens desfocadas no vídeo. O objetivo desse documentário é justamente o fato de proporcionar ao espectador deparar-se com outras formas de ouvir, olhar e perceber o mundo a sua volta. Após o filme, os alunos produziram um comentário por escrito sobre os seus pensamentos e sentimentos durante e após assistirem a esse documentário. Os comentários são discutidos em grupo e relacionados ao terceiro instrumento de pesquisa. Alguns comentários são bastante sensíveis a essas questões.

Ao finalizar as atividades propostas na disciplina, os alunos podem relacionar situações nas quais nos deixamos levar por uma primeira impressão, bem como as dificuldades encontradas em sair do já conhecido, buscando experimentar novas formas de perceber as pessoas e a complexidade que se estabelece nas relações sociais. Fica a idéia de que o que parece concreto e real nem sempre o é, da mesma forma como um trabalho de Artes ou Matemática pode ter muitas leituras e possibilidades de percepção e interpretação.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação de três instrumentos diferenciados e utilizados para validar a investigação, cujo objetivo estabelecido foi verificar as possíveis mudanças apresentadas por alunos da 8ª série do Ensino Fundamental, na compreensão da realidade, após um estudo interdisciplinar da natureza complexa dos fractais.

Em seguida, é analisada e discutida a evolução dos alunos frente à complexidade da realidade. A discussão parte da análise comparativa dos dados coletados antes e após o estudo interdisciplinar.

Os dados obtidos nos dois primeiros instrumentos: Desenho da Araucária e Análise de um Trabalho Artístico: Fragmentando Figuras Geométricas foram analisados por meio de uma única análise comparativa elaborada com os elementos apresentados por todos os alunos. Já os dados coletados a partir do terceiro instrumento, foram analisados individualmente, isto é, a partir das reflexões singulares.

4.1 DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS NO 1º INSTRUMENTO

Após o estudo sobre a complexidade dos fractais, a partir do desenho da araucária, foram obtidas duas categorias, definidas do seguinte modo:

Categoria 1: desenho utilizando os elementos da Geometria Euclidiana;

Categoria 2: desenho com a percepção das irregularidades e rugosidades, elementos da Geometria Fractal.

Na figura 16, é possível diferenciar as categorias definidas. A categoria 1 é evidenciada no primeiro desenho, isto é, antes do estudo dos fractais, pelo aluno A14, que, no segundo momento, exibiu as irregularidades no tronco da araucária, visto que seu trabalho estava mais detalhado, mais próximo do contexto real.

Já o aluno A9, em seus dois desenhos, mostrou as irregularidades do tronco. Portanto, o trabalho deste aluno está classificado dentro da Categoria 2. Entretanto, os dois desenhos do aluno A39 estão classificados na Categoria 1. O aluno A39

parece desconhecer a Geometria Fractal pelo fato de não exibir, em seu segundo desenho, as irregularidades visíveis no tronco da araucária.

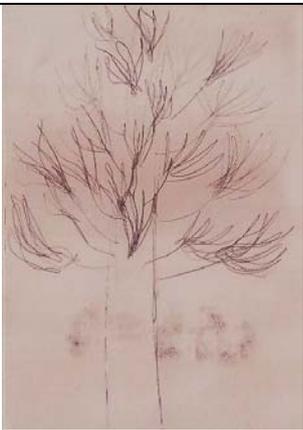
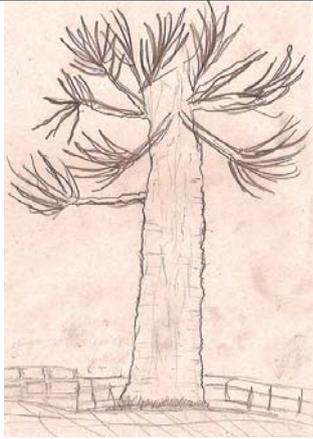
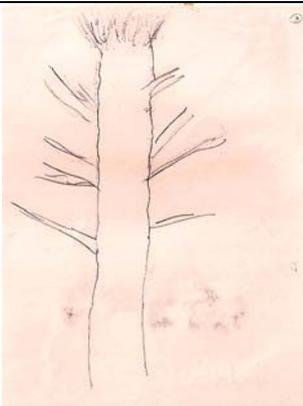
	
A14 - Antes do estudo interdisciplinar	A14 – Após o estudo interdisciplinar
	
A9 - Antes do estudo interdisciplinar	A9 – Após o estudo interdisciplinar
	
A39 - Antes do estudo interdisciplinar	A39 - Após do estudo interdisciplinar

Figura 16 – Dados coletados no 1º instrumento de pesquisa

1º instrumento de pesquisa	
Análise Geral	
Desenho da araucária	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>28 alunos, incluindo os alunos A14 e A39, desenharam o tronco da araucária como duas retas paralelas ou como uma hipérbole, caracterizando uma simplicidade que permite incluir estas representações na Categoria 1.</p> <p>O aluno A33 não concluiu as irregularidades iniciadas no tronco da araucária que desenhou.</p> <p>11 alunos apresentaram seus desenhos de maneira que estas representações podem ser incluídas na Categoria 2.</p>	<p>27 alunos, entre eles os alunos A14 e A9, desenharam o tronco da araucária com irregularidades, representadas por vários riscos sinuosos ou pequenos segmentos de reta ou pintando e salientando os traços mais grotescos.</p> <p>Sendo assim, 28 alunos contemplaram a Categoria 2 e 12 alunos e mantiveram seus desenhos dentro da Categoria 1.</p> <p>O aluno A33, na segunda etapa do trabalho, não apresentou as irregularidades que já havia iniciado no primeiro desenho.</p> <p>Os alunos A12, A17 e A18 desenharam o tronco da araucária utilizando uma linha sinuosa. Esse fato não demonstra a rugosidade da casca do tronco.</p>
Análise Compreensiva dos Desenhos	
<p>Este primeiro instrumento de pesquisa ofereceu dados significativos quanto à compreensão da complexidade das formas existente na natureza. Os alunos apresentaram uma modificação em sua visão, e conseqüentemente em seus desenhos.</p>	

A dificuldade de retratar a natureza, através da Geometria Euclidiana, é uma das origens da Geometria Fractal, uma nova forma de aproximar formas reais de gravuras e desenhos. A Geometria Fractal apresenta-se de forma evidente, embora

muitos indivíduos, ao reproduzir uma imagem, fazem uso da Geometria Euclidiana que aprenderam na escola. Percebemos as formas irregulares, mas, ao transcrever a realidade não as destacamos.

Esse instrumento de pesquisa produziu dados que levam a uma reflexão quanto à imagem real e à ilustração dessa imagem. Pode-se considerar que os alunos apresentaram uma visão modificada quando produziram ilustrações mais próximas do objeto real. Esta conclusão é possível devido ao percentual da categoria 1 ser mais alto antes do estudo dos fractais, enquanto, após este estudo, a categoria 2 teve uma percentual maior de desenhos apresentados pelos alunos.

4.2 DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS NO 2º INSTRUMENTO

Após o estudo da complexidade dos fractais, estipulam-se quatro categorias, as quais são definidas do seguinte modo:

Categoria 1: Trabalho artístico criado a partir de figuras geométricas euclidianas;

Categoria 2: Trabalho artístico criado a partir de figuras geométricas fragmentadas;

Categoria 3: Trabalho artístico criado a partir de técnicas de deslocamento afastamento e rebatimento, desenvolvidas em Artes Plásticas;

Categoria 4: Presença de fractais no trabalho artístico.

Seguem as análises comparativas dos textos descritos antes e após o estudo interdisciplinar. Os excertos dos textos dos alunos foram retificados apenas em relação à eliminação de erros crassos de ortografia ou construção frasal para facilitar o entendimento.

2º instrumento de pesquisa	
Análise Geral	
Análise de um trabalho artístico: Fragmentando figuras geométricas ¹²	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Categoria 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A relação que vejo no trabalho artístico com a Matemática são as figuras, geométricas (A1). - A partir de formas geométricas, o trabalho foi executado usando retângulos, triângulos, quadrados,[...]. (A23) <p>Categoria 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neste trabalho aparece Matemática nas repartições, um quadrado cortado em várias partes que, se juntadas, formam um único quadrado, isso aparece várias vezes neste trabalho. (A5) - [...] mais aparente dentro do trabalho são as formas em que as figuras estão recortadas e montadas, é tudo feito com a exatidão que a matemática traz [...] (A21) <p>Categoria 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - [...] uma técnica chamada rebatimento e mais outras duas técnicas que são afastamento e deslocamento. Essas técnicas são usadas para distribuir partes de formas (geométricas). (A2) - [...] eu enxergo rebatimento, deslocamento, tudo numa mesma imagem,[...]. (A3) 	<p>Categoria 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Na figura temos formas geométricas que nas Artes representam os rebatimentos, deslocamentos e afastamentos, de 1º e 2º graus, e estes representam a arte dos fractais. (A9) - No trabalho exposto, há uma parte preta, um quadrado. Dividiu-se em 4 partes, e a parte abaixo, da direita foi afastada, e assim sucessivamente. Em artes, esse processo é conhecido como “deslocamento”. (A23) <p>Categoria 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> - [...] vejo Fractais, ou seja, uma forma sendo dividida, deslocada várias vezes. Se repetindo infinitamente, pois fractais se repetem infinitamente. (A3) - [...], porém se vista com “olhos matemáticos”, são vários fractais que sempre, de alguma forma, estão presentes em nosso dia-a-dia. (A32) - As figuras apresentadas são fractais que são divididas em figuras menores mais iguais à primeira, infinitamente. (A36) - Depois de ter estudado os fractais eu começo a notar os fractais que estão na obra. (A15)

¹² Para a transcrição dos textos analisados, foi utilizada a linguagem usual dos alunos.

- [...] figuras divididas, um retângulo dividido em várias partes, usada a técnica do rebatimento simples. (A40)	
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Neste segundo instrumento de pesquisa observou-se que, inicialmente, os alunos analisaram o trabalho artístico citando as figuras geométricas. Alguns afirmaram que a figura geométrica foi dividida, ou a perceberam de maneira diferente, descrevendo a presença de figuras geométricas iguais, embora em escalas diferentes. Quanto às técnicas de afastamento, rebatimento e deslocamento trabalhadas em aula, foram mencionadas por um número reduzido de alunos. Esse fato deve ter ocorrido devido às poucas relações entre os integrantes do grupo que participa das aulas de Artes Plásticas, e, conseqüentemente, da falta de conhecimento do tema por parte do grupo de alunos que fazem parte das aulas de Artes Cênicas, conforme descrito no capítulo 2 “Trajetória Metodológica”. Após o estudo interdisciplinar, os alunos perceberam na obra a presença dos fractais.</p>	

A complexidade da Geometria Fractal pode ser percebida em formas geométricas por sua auto-similaridade, isto é, uma repetição de certo padrão com variações de escalas, de modo que cada novo padrão se assemelha ao todo.

O estudo sobre fractais, desenvolvido nas disciplinas de Matemática e Artes Plásticas, proporcionou aos alunos um novo olhar sobre as formas geométricas. Os alunos atribuíram um olhar complexo sobre os objetos e as formas que antes eram percebidas de modo simplista. Essa nova percepção ficou comprovada principalmente nas análises realizadas a partir desse segundo instrumento de pesquisa.

4.3 DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS NO 3º INSTRUMENTO

A análise dos dados deste instrumento foi gerada a partir da comparação dos textos antes e após o estudo interdisciplinar. Segundo Franco (2003, p. 16), “toda a

análise de conteúdo implica comparações contextuais”; portanto, dessa forma é possível compreender que a análise comparativa nos conduz a verificar os processos de mudanças, gerar opiniões e interpretar comportamentos e atitudes dos sujeitos envolvidos na investigação.

Seguem as análises comparativas dos textos, descritos antes e após o estudo interdisciplinar. Os excertos dos textos dos alunos foram retificados apenas em relação à eliminação de erros crassos de ortografia ou construção frasal para facilitar o entendimento.

Aluno A1	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
Isso mostra que na vida todos podemos cometer erros, fazer escolhas que parecem únicas, para sempre, mas depois descobrimos que não dura muito,[...].	As pessoas elas devem, digo têm que saber escolher seus próprios caminhos, pensar no futuro e não só no presente, podemos errar o caminho, somos humanos, mas sempre tentando consertá-lo, iniciá-lo e pensar no próximo passo.
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>O texto inicial mostra uma menor capacidade de argumentação associada a uma simplificação da realidade, pois o aluno simplesmente reconhece a inevitabilidade do erro associado à condição humana. Já, no segundo texto, podemos detectar uma complexificação da análise, que já comporta a questão do livre-arbítrio, do destino e do tempo, e da eterna possibilidade de retomadas e redirecionamentos de atitudes passadas.</p>	

Aluno A2	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
Ela só estava cansada daquela vida do circo, sem poder ter sua casa própria.	Também há imagens do curta-metragem, como a corrida na televisão, que pode representar a vida dela passando ou ela querendo fugir, o ovo estourando, mostrando que ela estava “explodindo” por causa daquela vida.
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Na primeira análise o aluno apenas descreve o curta-metragem. Sendo assim, não demonstrou um entendimento maior no que se refere aos sentimentos e conflitos diários, que poderiam ser a causa do cansaço daquela vida. Em sua segunda análise, ao referir-se à corrida na televisão, o ovo “explodindo”, o aluno estabelece uma relação entre imagens do curta-metragem, e a angústia que a personagem tem vivenciado, isto nos leva a acreditar que houve uma evolução na sua forma de analisar e perceber a realidade.</p>	

Aluno A3	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
Ela estava deixando um recado na casa dela mesma, mas dizendo para outro...	[...] para mim o filme se relaciona na parte do amor, da vida solitária que a mulher tem, com a saudade, a dúvida do que iria cozinhar...
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Embora não se tenha percebido uma evolução significativa em suas análises, o aluno evidenciou em ambas a percepção da <i>solidão</i>. Ao destacar, na primeira análise, o fato da personagem deixar recados para si mesma, o aluno, de forma implícita, refere-se à solidão. Porém, em sua segunda análise, este substantivo é apresentado de forma explícita quando a aluna menciona a vida solitária da personagem.</p>	

Aluno A4	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>[...], ela é muito solitária, vive deixando mensagens para si mesma, anunciando que iria embora em busca de um vida melhor.</p> <p>Algumas pessoas nem sempre sentem-se bem com o que têm, e assim elas agem sem pensar e acabar se arrependendo e voltando atrás de sua escolha.</p> <p>As pessoas se sentem muito inseguras quando ninguém se importa com elas assim leva tomam atitudes sem pensar.</p>	<p>[...], eram vários acontecimentos que iam se acumulando e, um certo dia, explodiu por uma coisa sem sentido.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Parece que não houve uma evolução na análise feita pelo aluno nos dois momentos propostos, embora tenha percebido que sua forma de análise e sua postura crítica tenham sido desenvolvidas, principalmente na primeira etapa. Entretanto, o aluno demonstrou uma visão crítica frente à complexidade da realidade.</p>	

Aluno A5	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>[...], não entendi, o porque do ovo e da TV ligada. Marília diz que tomou a decisão de fugir enquanto cozinhava porque não sabia se fazia 1 ou 2 frangos.</p>	<p>[...], sobre o ovo que está sendo cozido eu entendi que ele estourou quando a mulher também “estourou”.</p> <p>[...] pude entender que há atrás das pessoas que sofrem o mesmo que o problema de Marília, a falta de atenção.</p>

Análise Compreensiva dos Textos
<p>O aluno em sua primeira análise evidenciou sua falta de entendimento em relação ao curta, apresentando apenas um breve relato sobre o que transcorre na trama. Na segunda análise, sua argumentação foi descrita de forma mais profunda, o que pode ser percebido quando o aluno descreve a solidão da personagem e a falta de atenção que sentia para com ela.</p>

Aluno A6	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Eu entendi que a Marília queria fugir de casa, mas ela não conseguiu.</p>	<p>Quando o esposo de Marília não deixa recado é como se fosse um pequeno bater de asas, o fato de ele não ler os recados, é o ar se expandindo, ela não sabe quantos pedaços cozinhar, e com isso ela decide se separar. Não foi por causa dos pedaços de galinha, e nem pelo fato de seu marido não ler os recados, que ela se separou. Mas foi devido ao conjunto de ações perturbadoras</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>O desejo da personagem em ser “platéia” foi descrita pelo aluno em sua primeira análise; entretanto, não expressa seu conceito sobre este termo. Já na segunda análise, o aluno faz uma relação com a Teoria do Caos, mais precisamente sobre o Efeito Borboleta, relacionando seu desejo de sair de casa pelo conjunto de ações impetuosas que atingem a personagem.</p>	

Aluno A7	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>[...] a vida não é fácil, mas também não adianta desistir.</p> <p>A conclusão que eu chego, é que se a gente quer ser alguém na vida, devemos lutar e se esforçar, mesmo que nada esteja certo.</p> <p>Eu também afirmo que não tive pena dela. Não por ser atriz, mas porque não tenho pena de quem não se esforça para se tornar cada vez melhor.</p>	<p>A nossa vida é feita de escolhas e através delas podemos decidir o tipo de vida que queremos.</p> <p>Todos nós sabemos que a vida não é fácil e também temos todo o direito de sabermos, digo, saber que podemos tornar a vida mais fácil.</p> <p>Muitos de nós sempre achamos a vida uma “droga”, mas nunca nós paramos e refletimos o que podemos fazer para melhorar ela.</p> <p>Se nós temos um desejo, devemos lutar e se esforçar para alcançá-lo. No final, se nós não conseguimos o que queríamos, pelo menos pensaremos: Pô! Fiz o máximo que pude!</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Percebe-se que o aluno, em suas análises, apresenta uma postura crítica em relação às situações da vida. Ao analisar pela segunda vez o curta, sua argumentação é mais bem fundamentada em relação à complexidade. O aluno em suas descrições demonstra uma postura crítica e otimista em relação aos problemas existenciais.</p>	

Aluno A8	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Ela mandou um recado para a própria casa falando do seu desejo.</p>	<p>É o acúmulo de pequenos fatores que vão formando um todo.</p>

	<p>[...] várias situações que presenciamos no dia-a-dia, de muitos casais que se separam, mas não tem exatamente uma explicação definitiva para que eles tivessem se separado, são pequenos acontecimentos no relacionamento que fazem com que aconteçam e de repente um dos dois se estouram com tudo aquilo e resolve acabar com o relacionamento.</p>
<p>Análise Compreensiva dos Textos</p>	
<p>O primeiro texto escrito pelo aluno é composto de um brevíssimo relato do curta-metragem, não havendo um posicionamento crítico frente à complexidade do mesmo. Acredita-se que houve uma mudança no que diz respeito à complexidade, pois, ao escrever a segunda análise, posicionou-se de forma um pouco mais crítica e argumentativa.</p>	

<p>Aluno A9</p>	
<p>Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem</p>	
<p>Antes do estudo interdisciplinar</p>	<p>Após o estudo interdisciplinar</p>
<p>A relação que este tem filme com a minha vida, com as pessoas em geral eu não consegui encontrar, pois eu não entendi o filme muito bem.</p> <p>Percebe-se que são pessoas (o homem e a mulher) que moram em um “treiler” pequeno de circo e que a mulher está sozinha em casa fazendo almoço.</p>	<p>[...] são os bilhetes deixados na geladeira escritos pela mulher para o seu marido, e isso representa o pouco do diálogo entre eles. O ovo que estoura é a representação do amor e da paciência da mulher pelo homem, que está acabando cada vez mais rápido, pois é a solidão da mulher,[...]</p> <p>Ela é muito solitária e se sente muito sozinha, por isso manda mensagens de telefone e escreve bilhetes para si própria.</p>

Análise Compreensiva dos Textos
<p>O primeiro texto apresenta uma análise e reflexão sem muita profundidade. No segundo texto, há expressão da falta de comunicação entre o casal, a mulher não suportando a rotina e a solidão. Para o aluno, o fato de enviar mensagens evidencia a solidão da personagem. Enquanto que no primeiro texto o aluno declara não ter compreendido o curta-metragem devido à sua complexidade, no segundo texto percebeu a complexidade de fatos que ocorrem em uma realidade.</p>

Aluno A10	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>[...] Marília vive sozinha em um trailer, faz bonecos que representam a arte, ela fala com a secretária eletrônica e deixa as coisas como estão, desarrumadas, bagunçadas...</p>	<p>[...] personagem sempre esperava pelo marido, ele não vinha, então deixava recados na geladeira e no telefone para expressar seus sentimentos.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>A primeira análise feita pelo aluno deixa evidente a sua falta de compreensão frente à complexidade de fatos (explícitos e/ou implícitos) existentes em um contexto real. Na segunda leitura e análise feita pelo aluno, o seu entendimento frente à complexidade de fatos não é suscetível a um acréscimo satisfatório. Parece claro para o aluno que a solidão da personagem é, de certa forma, suprida ao escrever os bilhetes, ou seja, é uma forma que a personagem encontra para expor seus sentimentos.</p>	

Aluno A11	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>[...] é muito comum as pessoas saírem de casa, ou se aventurarem pelo mundo</p>	<p>Marília se casou com um mágico e foi morar fora da cidade. Porém, não era</p>

<p>a fora, porém, muitas vezes não dá certo, pois a pessoa que antes vivia provavelmente bem, com uma vida decente, começa a passar diversas dificuldades, como a fome, e tem que batalhar muito para conseguir cumprir seu objetivo</p>	<p>aquilo que ela realmente queria. E em um certo dia teve a idéia de fugir de casa, deixar aquela vida sem-graça e aparentemente, entediante de tudo e recomeçar, talvez não tenha sido a primeira vez que teve esta idéia. Entretanto desistiu,[...] [...] vários fatos ajudam a tomar tal decisão [...]</p>
--	--

Análise Compreensiva dos Textos

Percebe-se uma determinada compreensão do aluno frente à complexidade dos fatos relacionados ao curta-metragem. No primeiro texto, o aluno apresenta o desejo das pessoas de saírem em busca de uma vida melhor, mas que a realidade desta busca nem sempre se converte em êxito. Já no segundo texto o aluno percebe que as decisões e atitudes tomadas não são isoladas, mas sim, associadas a outros fatores.

Aluno A12

Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem

Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>E muitas vezes essas pessoas querem mudar de vida e acabam piorando.</p>	<p>[...] muitas vezes, as pessoas têm medo de fazer coisas com medo de se arrepender (como a mulher do filme), ou até mesmo de causar más impressões.</p>

Análise Compreensiva dos Textos

O aluno apresenta um pequeno crescimento em relação à produção de seus textos. Embora tenha descrito fatos ocorridos no desenrolar do curta-metragem de forma detalhada e exemplificado-os, as mudanças ocorridas em relação ao grau de compreensão da complexidade da realidade não se apresentam de forma tão evidente.

Aluno A13	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
Eu entendi que a mulher queria ir embora, e ligou para casa deixando um recado na secretária eletrônica, mas ela se arrepende e desistiu de ir embora.	[...] a vida é um conjunto de coisas, relacionando com o filme, é que ela não quis ir embora por uma coisa que seu marido fez e sim por várias coisas, a imagem do ovo quebrando significa que o relacionamento não estava muito bom, estavas prestes a acabar.
Análise Compreensiva dos Textos	
Percebe-se uma crescente evolução na forma de argumentação e associações feitas pelo aluno. Seu primeiro texto resume-se em apenas um curto parágrafo. Já no segundo texto nota-se sua forma de argumentação. O aluno declara que, após o estudo interdisciplinar envolvendo os fractais, percebe uma mudança na maneira de visualizar as “coisas”, sua visão foi ampliada.	

Aluno A14	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
O curta mostra que nem sempre o futuro que escolhemos é o melhor, as vezes pode dá voltas e não ser bem o que achamos que poderia ser.	Na vida existem muitos momentos de dúvidas como: O que fazer agora? Eu vou passar de ano? São perguntas que todos temos e para chegar a “reposta” positiva precisamos dar várias voltas para entrarmos numa estrada reta, com o fim de que queremos para o futuro.
Análise Compreensiva dos Textos	
No primeiro texto o aluno demonstra uma postura crítica em sua descrição ao	

afirmar que nem sempre se alcança o desejado. Já no segundo texto, apresenta uma análise mais complexa da situação. A complexidade da vida exige reflexão crítica a fim de se obter um futuro desejado.

Aluno A15	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
[...] o filme trata de um desabafo da moça. Ela liga para o telefone de sua casa para fazer um desabafo para si mesma, assim mostrando que as pessoas têm seus problemas e escondem eles.	[...] intenção que a mulher todo dia usa o telefone público para ligar para sua casa e deixa uma mensagem se desabafando, ela nunca sabe se tem que fazer um ou dois pedaços de galinha para o almoço. A impressão é que ela faz isso todo dia, em uma rotina, pois seu marido nunca estava presente em casa.
Análise Compreensiva dos Textos	
No primeiro texto, o aluno refere-se ao desabafo pessoal que a personagem faz a si mesma. Dessa forma, o aluno refere-se aos medos que as pessoas têm de enfrentar seus problemas e demonstrá-los. No segundo, o aluno refere-se ao desabafo da personagem causado pela sua solidão e a incerteza de que seu companheiro estará ao seu lado. Percebe-se uma melhor compreensão do contexto no qual se desenvolve o curta-metragem e conseqüentemente uma reflexão mais crítica frente aos fatos.	

Aluno A16	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
[...] dizemos que a matemática é muito importante e é preciso ter um bom	Na TV estava uma corrida de atletas, onde se usa contar e a Matemática para

<p>raciocínio para aprendê-la.</p> <p>E também precisamos da matemática para criar novos experimentos tecnológicos e para quase tudo o que sabemos usamos e aprendemos.</p>	<p>saber o tempo ou a trajetória que o corredor irá fazer.</p> <p>Todas essas mensagens se relacionam com nossas vidas, pois são pequenas mas existentes que também estão na vida como os fractais que são muito pequenos aos nossos olhos, mas que podemos provar suas existências.</p>
<p>Análise Compreensiva dos Textos</p>	
<p>Verifica-se a falta compreensão da proposta do trabalho, pois o aluno detém-se em detalhes sobre a Matemática e não se posiciona em relação ao enredo do curta-metragem. No segundo texto, analisa cenas do curta-metragem relacionando-as à Matemática e ao seu entendimento sobre fractais. Embora o aluno tenha entendido a proposta do trabalho, na segunda análise, não a faz com profundidade nem mesmo relaciona a complexidade do curta-metragem com a complexidade da vida.</p>	

<p>Aluno A17</p>	
<p>Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem</p>	
<p>Antes do estudo interdisciplinar</p>	<p>Após o estudo interdisciplinar</p>
<p>Este filme nos faz refletir muito, pois nos passa informações subentendidas, coisas que podemos analisar “por trás” de outra.</p> <p>Acho que essas mensagens não têm muito a ver com a minha vida, mas há pessoas que também passam por situações semelhantes,[...].</p>	<p>Os fatos de o marido não se mostrar presente na vida da mulher, não almoçar freqüentemente com ela, não valorizar o carinho e dedicação da mulher, não se importar com ela, etc já estavam se tornando acontecimentos da rotina, do dia-a-dia.</p> <p>...pois há diversas formas de compreender as passagens dele, as mensagens que não estavam explícitas. Cada um podia interpretá-las de um jeito.</p>

Análise Compreensiva dos Textos
<p>Mesmo afirmando que não havia entendido o curta-metragem na primeira vez, o aluno faz uma reflexão crítica sobre o mesmo. No segundo texto, sua argumentação foi ampliada ao perceber os vários fatores que se tornaram rotina. Ao relatar que as mensagens explícitas podem ser compreendidas de maneira diferente pelas diferentes pessoas que tenham assistido ao curta-metragem mostra seu entendimento frente à realidade complexa da qual cada um faz parte.</p>

Aluno A18	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>[...] percebi a tristeza de pessoas por não terem conseguido na vida o que elas propunham antes em seus planos, tomando um rumo bem diferente do desejado.</p> <p>As pessoas planejam algo para sua vida, e quando chegam lá, vêem que não é nada daquilo que elas pensavam, causando muita tristeza.</p>	<p>[...] pois cada acontecimento, que se passava, era apenas um pedaço da vida que se agrupava ao todo e formava toda história da mulher.</p> <p>Certamente, aconteceram muitas coisas antes disto, mas as coxas de galinha foram “a gota d’água”.</p> <p>Isso acontece muito em nossas vidas, nós vamos agüentando os fatos por um tempo, eles vão se somando até que chega uma hora tudo “explode”.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>No primeiro texto o aluno faz uma reflexão sobre a frustração das pessoas que não atingem objetivos ou não conquistam o que sonham. Já na segunda análise, estabelecem relações entre o curta-metragem e situações complexas do dia-a-dia, dessa forma, mostra que sua visão se afasta da simplificação e passa a ser melhor analisada e refletida com base na complexidade.</p>	

Aluno A19	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
[...] eu entendi que a Marília estava largando tudo, toda a sua vida, abandonando o seu companheiro, que aparentemente era um circo...	[...] mas de um conjunto de coisas, problemas que já havia ou estavam acontecendo com o casal, até que chegou um momento em que ela não agüentou mais.
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Na primeira análise o aluno “tenta” relatar o curta-metragem, sua redação é bastante confusa, misturando várias partes do filme. O exemplo dado ao comparar a história de Marília com uma situação real é bastante simplista. Já em sua segunda análise percebe-se que, mesmo que de forma superficial, entende que a vida é influenciada por vários fatores que constituirão um todo. Portanto, sutilmente percebe a complexidade da vida.</p>	

Aluno A20	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
Na minha opinião, o curta mostra sobre uma mulher que resolve abandonar tudo e deixa uma mensagem na secretária eletrônica para o seu “companheiro”, mas, no decorrer da mensagem, ela fala que queria uma casa com banheiro, quarto e sala. Mas percebe o barulho da secretaria bipando. Ela “decide sua vida em 3 min.”	[...] pude compreender melhor o filme ao revê-lo prestei mais atenção em alguns detalhes que antes eu não havia considerado relevantes. A moça do filme não resolve ir embora por dois ou um pedaço de galinha o que ocorreu foi um esgotamento, a galinha foi um ponto em que ela “estourou” foi algo que instantâneo.
Análise Compreensiva dos Textos	
Embora o aluno tenha no primeiro texto relacionado a situação da	

personagem com uma situação de vivência familiar, ele não relata o curta claramente e sua análise é pouco aprofundada. Já no segundo texto apresenta uma análise mais criteriosa, demonstrando que a vida não pode ser compreendida de um modo linear, como aparentemente se apresenta, mas sim complexa.

Aluno A21	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>[...] viu-se uma faca que dava impressão de estar suja de sangue e logo após uma cabeça falsa, tive a sensação de que um homem tinha sido degolado.</p> <p>Deu para perceber que o curta inteiro se passava falando sobre as condições simples do personagem e de como este não gostava dessas condições.</p> <p>[...] somente a opinião sobre a vida simples.</p> <p>Mas sobre a vida das outras pessoas, eu vejo muita gente se sentindo sozinha e achando estar numa situação degradante e péssima.</p>	<p>A personagem acaba com uma suposta relação após não agüentar mais a tristeza ou a solidão.</p> <p>A partir do momento em que a personagem deixa um recado na secretária eletrônica, me parece que ela está indo embora para longe. Não houve como tirar conclusões.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>No primeiro texto o aluno menciona cenas do curta-metragem que o induzem a acreditar que se trata de uma tragédia. No entanto, não afirma tal fato de forma concreta. O que fica evidente para o aluno é que se trata do descontentamento em que vive o personagem principal do curta. No segundo texto, o aluno assegura um final da relação da mulher devido à sua tristeza e solidão. O aluno se reporta à dificuldade em tirar conclusões sobre o curta-metragem. Percebe-se que não houve um crescimento significativo na sua forma de compreender a trama do curta-metragem, nem mesmo no modo de perceber a complexidade da realidade cotidiana.</p>	

Aluno A22	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Esse curta me mostrou que às vezes fazemos coisas que na hora parece certo, parece que é preciso fazer, e aí depois nos arrependemos, o curta também me passou que amar qualquer pessoa pode ser errado, tenho que ter certeza antes de me entregar e também pensar que a vida nunca vai me dar as costas que sempre irá haver uma esperança e que os desafios que eu tenho servem para me fazer mais forte, [...]</p>	<p>[...] que algumas escolhas que fizemos podem ter grandes conseqüências, se não são seriamente pensadas e debatidas.</p> <p>[...] definitivamente não posso desistir da minha vida dos meus sonhos mas sempre tomando as decisões certas para um presente e um futuro melhor para mim. Para mim, isso é um direito de todos, o direito de ser livre de sonhar, viver. Sei que hoje conquistar tudo isso não é fácil, são desafios que precisamos vencer, pois são só os desafios que nos deixam mais fortes e nos faz querer sonhar e viver.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>O aluno constata que os desafios fazem parte do crescimento do indivíduo, assim como as escolhas que são feitas podem tomar um caminho não desejado. Estas mensagens estão presentes nas duas análises feitas pelo aluno. Entretanto, no segundo texto, apresenta uma forma de argumentação mais consistente do que a apresentada em seu primeiro texto. Enquanto no primeiro texto, o aluno descreve situações que vivenciou, no segundo texto, generaliza o direito dos indivíduos de serem livres, de sonhar e de viver, apresentando, de certa forma, um nível de complexidade em sua compreensão frente aos fatos reais.</p>	

Aluno A23	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Pelo fato de o marido não dar atenção a ela, não ler recados, não ter dado a ela uma vida como ela queria, com casa de alvenaria, enfim, uma vida normal, ela decide ir embora no momento em que ela está fazendo o almoço, até porque ela fica num impasse, sem saber se vai cozinhar só pra ela ou também para ele. Ela decide de uma hora para a outra, sai deixando a TV ligada, a comida no fogão.</p>	<p>No momento em que vi o filme pela primeira vez, avalei-o de forma um pouco confusa, [...] [...] após o estudo dos Fractais, passei a ver a vida com outros olhos, sempre procurando ver o outro lado das coisas. Filosofia, Matemática e Artes, três coisas tão presentes em nossas vidas, que às vezes nem percebemos. Aprender enxergá-los é sempre bom.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>O aluno percebe no curta-metragem uma situação semelhante à vivida por pessoas que conhece. No primeiro texto já descreve a complexidade da realidade na qual se encontra a personagem Marília. No segundo texto, o aluno legitima o fato de que o estudo da complexidade dos fractais proporcionou a ele uma visão de mundo mais ampla, percebendo a vida não como um fato único.</p>	

Aluno A24	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Pessoas sozinhas, tristes, sem um amigo para conversar, para compartilhar sua tristeza e sua alegria. [...] ela faz as pessoas rirem, se divertirem, ficarem alegres, mas ela não consegue ser feliz, pois têm pessoas</p>	<p>[...] são pequenas coisas que fazem com que ela sempre deixe aquele recado, mas sempre voltando ao início. Resumindo, pequenas coisas podem fazer ou torna-se uma grande coisa com a sua união.</p>

quem dão duro para algo ou alguém, mas não recebem nada em troca (amor, carinho, alegria, afeto).	
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Em sua primeira análise, o aluno descreve a solidão da personagem, no seu entendimento, trata-se de pessoa que proporciona momento de alegria para outros e que não recebe o que desejava. Curiosamente, o fato de o personagem animar os outros não aparece de forma evidente no curta-metragem, mas parece ser uma conclusão a qual o aluno chegou como consequência da personagem viver em um trailer de circo. No primeiro texto, expõe sentimentos como solidão, tristeza, falta de amor, carinho entre outros e ainda descreve situações vividas por outras pessoas. Entretanto, no segundo momento proposto, o aluno faz uma relação entre o curta-metragem e o estudo interdisciplinar, descrevendo o ato de repetição da personagem e a sua insegurança em desfazer uma situação não desejada. Embora o aluno não tenha apresentado uma evolução em sua percepção frente à complexidade dos fatos, aponta que a reunião de situações isoladamente simples pode gerar situações extremas.</p>	

Aluno A25	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
Para mim, este curta “mostra” uma mulher que cansada de cozinhar para um homem que não era exatamente o que ela queria, então ela resolve mudar de vida, indo para sua cidade natal, [...]	[...] são pequenos fatos, que se repetem várias vezes, e numa certa vez acaba gerando uma mudança radical, como o que acontece à Marília, que estava muito cansada, devido à ausência do marido, estava “por um fio”, e uma pergunta, que se fez, gerou uma dúvida, porque ela continuava com aquela vida?
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Na primeira análise o aluno descreve que a atitude da personagem Marília deriva do fato de cozinhar para uma pessoa diferente do que ela esperava. Em sua</p>	

segunda análise, percebe que foram vários os fatores que a conduziram a refletir sobre sua vida. O aluno, na segunda análise, descreve uma situação vivenciada por um amigo e aponta que as escolhas nem sempre são as desejadas. Houve uma clara evolução na profundidade da análise deste aluno.

Aluno A26	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
Acho que ela estava triste, arrependida de alguma coisa que ela tinha feito, que ela não achava correta, ela não gostava de seu modo de vida, pois eu acho que ela morava em um trailer de circo, e ela queria ter uma vida normal, como as outras pessoas, ela achava que não tinha casado com o homem certo, ela achava que tinha que casar com alguém parecido com ela.	[...] é como se a vida dela passasse na própria televisão que há no filme, uma corrida que se passa, que estão todos correndo em círculos. [...] a vida dela está sempre se repetindo, um dia após o outro.
Análise Compreensiva dos Textos	
Em sua primeira análise, o aluno supõe que a rotina diária da personagem pode ser o fator causador de sua insatisfação. Em sua segunda análise, relaciona a rotina de Marília com a corrida exibida na TV. Destaca que na vida sempre há uma repetição dos fatos, ou seja, a rotina faz parte do contexto de vida dos indivíduos. Exemplifica sua rotina salientando ser diferente da vivenciada pela personagem, pois busca momentos interessantes capazes de romper com a mesma, e dessa forma, tornar sua vida mais divertida. Há uma sensível modificação na percepção da realidade por parte deste aluno.	

Aluno A27	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Às vezes nos sentimos perdidos, confusos, sem saber que rumo tomar, sem saber se vamos sofrer ou se vamos ser mais felizes, se haverá pessoas que sentirão a nossa falta.</p>	<p>Na nossa vida, todos temos a chance de escolher, ela resolveu viver com alguém que não dava valor ao que ela fazia. Mas há certas escolhas que podem nos prejudicar, e se formos espertos podemos inverter a situação.</p> <p>O ser humano é capaz de buscar seus sonhos e estes sonhos são a ajuda para ultrapassar os obstáculos da vida.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>O aluno, em sua primeira análise, menciona que os indivíduos são passíveis de escolhas erradas. Da mesma maneira que não sabem se estas escolhas trarão sentimentos de felicidades ou de tristezas. Em sua segunda análise, a possibilidade de fazer escolhas equivocadas é descrita de maneira mais complexa, pois comporta a condição de que todos os indivíduos têm a possibilidade de fazer escolhas a fim de alcançar seus sonhos, e esses auxiliam na superação dos percalços da vida.</p>	

Aluno A28	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Ela por escolhas na vida, provavelmente, antecipadas, agora encontra-se solitária, falando com ela mesma, deixou-se levar por uma situação, provavelmente amorosa, da qual parece estar arrependida.</p>	<p>[...] ver e entender que a vida da mulher do filme foi construída em erros, dúvidas e decisões precipitadas. Seus atos foram se repetindo, como o recado que mandava para si mesma acordava, se arrependia por sua escolha, resolvia largar tudo, mas não tinha coragem, e,</p>

	<p>tudo começava outra vez.</p> <p>[...] nossa vida é constituída por pequenas ações e conseqüências, que resultam em um todo, na vida inteira de um ser humano.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Na primeira análise do curta-metragem o aluno posiciona-se de forma superficial ao referir-se à complexidade dos fatos da realidade exibidos no filme. Porém, sua segunda análise, é apresentada de forma que permite a complexidade dos fatos decorrentes de uma realidade complexa. Isto se torna evidente no momento em que percebe as diversas situações e escolhas precipitadas tomadas pela personagem, e que mesmo arrependida mantinha a mesma postura. O aluno percebe a realidade de forma complexa ao referir que pequenas ações constituem a vida de um ser humano.</p>	

Aluno A29	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>[...] sonho de uma pessoa pode a transformar para fazer coisas que ela nunca faria, mas quando você vai refletir vê o quanto é difícil tornar-se independente e voltar tudo como era antes, voltar a ter a mesma rotina, e o sonho continua.</p>	<p>[...] pela vida da moça que por tudo que aconteceu, ela tentou fugir de casa, mas na hora de fugir refletiu que tudo que havia obtido em toda sua vida estaria indo pelo ar no momento que ela saísse de casa. Por isso, ela pensa melhor e volta para sua casa e sua vida antiga com as mesmas coisas que ela não gostava, continuariam a acontecer.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>O aluno, em suas duas análises, apresenta uma descrição simplista frente à complexidade de fatos que compõem uma realidade. Em suas análises, a insegurança é apontada como fator causador da dependência, isto é, se o indivíduo for inseguro, sua independência será um processo difícil de se alcançar. Embora</p>	

esta conclusão possa estar ligada mais à dificuldade deste aluno em expressar de forma escrita suas idéias, não se percebe que ele tenha obtido uma compreensão complexa da realidade com base em suas análises.

Aluno A30	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>[...] eu entendi que as pessoas não podem se arrepender tão depressa. Nesse filme a mulher enviou uma mensagem de voz à sua casa, seu trailer, mas ela iria embora, então decidiu voltar e ficar. Nós, humanos, temos o poder de sentir saudade, ciúmes, inveja, angústia. No curta, eu acho que a mulher estava indo embora porque achava que o marido estava traindo-a com outra mulher.</p>	<p>[...] a mulher que estava fazendo o curta, queria ir embora do trailer onde ela morava. Me parecia que ela já estava planejando ir embora há um bom tempo. E, ela não estava mais gostando daquela vida de doméstica. [...] não adianta falar que tem uma vida boa, para ter isso é preciso várias partes para formar o todo, no caso, a vida.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Percebe-se uma reflexão simplista do aluno ao descrever as mensagem do curta-metragem. Porém, em sua segunda análise, apresenta de maneira pouco mais clara a existência da complexidade que constitui a realidade. Isto é percebido quando se afirma que a vida (o todo) é constituída por diversas partes.</p>	

Aluno A31	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>O que eu entendi foi que as mulheres de hoje em dia estão como empregadas dos homens, que os homens estão pensando</p>	<p>[...] devemos pensar mais em nossas escolhas, não porque estamos namorando que iremos nos casar,</p>

que as mulheres têm que ficar em casa fazendo comida e anotando recado.	devemos pensar antes, conviver mais, conhecer a pessoa seus defeitos e suas qualidade isso é muito importante e ela não pensou nisso simplesmente se apaixonou e não conhecia a pessoa que escolheu para viver.
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Em sua primeira análise, o aluno relata os fatos do curta-metragem de forma rudimentar e ingênua, denunciando o machismo de nossa sociedade ao expressar uma visão na qual a mulher assume uma postura de “empregada” do homem. Entretanto, em sua segunda análise, o aluno posiciona-se de maneira mais crítica ao refletir sobre as escolhas tomadas. Não parece evidente que o aluno tenha compreendido a complexidade dos fatos no decorrer do curta-metragem nem mesmo em situações reais, mas houve uma melhoria em sua análise.</p>	

Aluno A32	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Achei este filme muito confuso, [...]</p> <p>Na vida das pessoas encontram-se muitas separações, seja de pais com os filhos, irmão com irmão, namorado com namorada, (situação da filme) etc. É esta a relação que consigo fazer, a separação de pessoas queridas por nós, a dificuldade que é de ficar longe de uma pessoas amada.</p>	<p>Eu acho que o filme relaciona-se com a vida, em geral, no seguinte ponto: pequenos acontecimentos podem gerar uma grande consequência, ou seja, fatos considerados insignificantes e pequenos, juntos, formam fatos maiores e de grande importância.</p> <p>[...] pode-se concluir que tudo no mundo é gerado de pequenas partes, informações, acontecimentos, ou seja, “o pequeno gera o grande”.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>O aluno considerou o curta-metragem confuso devido ao fato dele não conseguir estabelecer elos entre o curta e a disciplina de Matemática. A relação</p>	

que o aluno pretendia estabelecer originou-se do fato de que o curta-metragem foi exibido na aula de Matemática, portanto em seu entendimento deveria se tratar de um contexto matemático. Após o estudo interdisciplinar e a segunda exibição do curta-metragem, o aluno desvinculou-se da disciplina, podendo então perceber a vida como um fato complexo. O aluno demonstra esse entendimento ao generalizar que o mundo é gerado de pequenas partes, informações, acontecimentos, sendo assim sua reflexão vai ao encontro de que pequenas ações geram grandes eventos.

Aluno A33	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
[...] o homem no qual ela se casou, nem se importava muito com ela, quando estava fora, ligava só para perguntar se tinha recados e também pelo fato de que eles moravam em um trailer, mesmo ele sabendo que o sonho dela sempre foi ter uma casa, uma vida normal, onde o marido se importava mais com ela do que com o trabalho, onde o marido realizasse o que ela queria, onde o marido estaria mais presente.	Marília tenta decidir a sua vida, mudá-la, pelo que mostrou ela estava fazendo almoço, com a TV ligada, quando de repente, decide abandonar aquela rotina, ir embora daquele trailer, o que para nosso olhar, telespectadores, não era uma vida ruim. Ela queria mais do que aquilo,[...].
Análise Compreensiva dos Textos	
Em sua primeira análise, o aluno descreve a realidade exibida no curta-metragem de forma bastante elementar. Embora tenha afirmado a mudança de perceber o curta-metragem de maneira diferente: “Agora enxergo de um jeito diferente o filme”, o aluno não apresenta uma evolução em sua reflexão e argumentação, mantendo uma visão relativamente linear da narrativa, não encontrando relações do filme com o conteúdo trabalhado de forma interdisciplinar.	

Aluno A34	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
[...] porém ela não tinha compreendido o seu sentimento. E quando ela liga para ele e deixa mensagem na sua caixa de chamadas, deixa bem claro que as mensagens ela mesma havia escrito, ele nunca havia lido, que ninguém a entendia. Disse que ia embora para bem longe, quem sabe para esquecê-lo, quem sabe para fugir do desgosto...	A corrida de atletismo, que passa na TV durante a cena, pode simbolizar o tempo que passou [...]. Ela não pode mais perder tempo e vida, para continuar com a rotina pacata de sua vida solitária (já que seu marido, um mágico, não está presente)
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>O aluno apresenta claramente uma evolução em suas análises. Nota-se que a realidade descrita em sua primeira reflexão aparece de maneira rudimentar ou como um simples relato do curta-metragem relacionado a fatos verídicos. Entretanto, sua segunda análise apresenta uma reflexão mais aprofundada evidenciando os fatos complexos que compõem a realidade. O aluno argumenta, questiona e chega a algumas conclusões como sobre a vida ser construída a partir de ações que constituirão uma história.</p>	

Aluno A35	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
[...] uma mulher que está prestes a ir embora da vida de seu marido ou namorado, ela estava fazendo almoço para ele quando resolveu [...]	[...] a vida daquela mulher não se resume em apenas três minutos, ou seja, a vida é bem mais complexa do que foi mostrado ali, [...].
Tem um pouco da realidade, pois nos dias de hoje, muitas pessoas deixam de tentar conquistar seu sonho para ajudar	O filme também mostra que algumas vidas não podem ser definidas em apenas uma, ou algumas ações, pois a

os outros ou voltam atrás nas suas decisões.	vida é bem mais do que aquilo que você acha ser.
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>A primeira análise realizada pelo aluno demonstra uma visão limitada da vida mostrada no filme, pois em seu relato fica subentendido que, ao fazer o almoço para seu marido, a personagem simplesmente decidiu ir embora. Entretanto, em sua segunda análise, compreende melhor a complexidade da realidade mostrada no curta-metragem, relatando que a vida da personagem não se resume em “3 minutos”, mas que se constitui em algo muito mais complexo do que os fatos apresentados de maneira evidente.</p>	

Aluno A36	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Eu entendi que nesse filme mostrava como nós temos muito tempo para fazer outras coisas.</p> <p>Nós não temos que nos preocupar só com os nossos tempos de fazer outras tarefas, precisamos nos preocupar com as outras pessoas.</p>	<p>Eu acho que o filme foi muito bom, pois me ensinou como nós, como seres humanos, não temos muito tempo para nos preocupar com outras coisas.</p> <p>Aprendi também que nós devemos, muitas vezes, nos preocupar com as nossas tarefas do nosso dia a dia.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>Percebe-se que o aluno não teve a compreensão da atividade proposta. Existe contradição em suas análises, ele não foi capaz de fazer qualquer aprofundamento ou não houve comprometimento com a atividade proposta.</p>	

Aluno A37	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
[...] a mulher, no caso a Marília, se casou	[...] a moça estava de “saco cheio” com

<p>com ele só por causa que ele era bonito, e que ela era meio que esnobada por ele, que ela era uma empregada dele e que só servia para ver os recados do telefone.</p>	<p>aquela vida que estava levando, sempre com aquela mesma rotina de sempre, ela queria ir embora e ir em busca dos seus sonhos. E eu acho que isso se relaciona muito com a vida, todos nós sonhamos com a vida, todos nós sonhamos com muitas coisas, mas, no decorrer da vida a gente aprende que nem sempre tudo é tão fácil como pensamos.</p>
<p>Análise Compreensiva dos Textos</p>	
<p>Na primeira análise, o aluno descreve fatos do curta-metragem que não são declaradas de forma explícita, por exemplo, o fato de ser esnobada e ser uma empregada que atende os recados. Sua análise é superficial apresentando a história como um fato único isolado. Entretanto, ao realizar a segunda análise, demonstra ter percebido a realidade apresentada no curta-metragem de forma mais abrangente. Ao mencionar situações reais, o aluno afirma o desejo de busca dos seres humanos, mas se mostra consciente de que esta busca apresenta obstáculos, tornando-se difícil.</p>	

<p>Aluno A38</p>	
<p>Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem</p>	
<p>Antes do estudo interdisciplinar</p>	<p>Após o estudo interdisciplinar</p>
<p>Este filme é meio confuso [...]. Ela fala que não queria estar morando ali, que fez tudo errado na vida, parece estar muito triste com a vida e o jeito que leva esta vida.</p>	<p>[...] uma mulher que tenta desistir do casamento várias vezes, por pequenos detalhes como da casa onde morava, dos amigos que deixou, da maneira que ele a trata deixando-a sozinha e por várias outras coisas que levaram a tentar desistir, [...].</p>
<p>Análise Compreensiva dos Textos</p>	
<p>Em sua primeira análise, o aluno relata que o curta-metragem é confuso.</p>	

Devido à sua dificuldade em interpretar e compreender o curta-metragem, o aluno relata os fatos exibidos de forma evidente. Já em sua segunda análise, ao relatar o curta-metragem, demonstra, de maneira sutil, uma compreensão de que os fatos não ocorrem isoladamente.

Aluno A39	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>Mostrou as dúvidas que temos antes de fazer uma escolha. No caso dela, a dúvida era quantas galinhas cozinhar, mas, em nossas vidas, temos que fazer escolhas sempre, e a dúvida é maior e, a escolha pode ser boa ou ruim.</p> <p>Pois se parármos para pensar, a vida é feita de escolhas. E, devemos ser conscientes que, sempre que fazemos uma escolha, abdicamos alternativas.</p>	<p>No curta metragem “3 minutos”, os problemas da Marília são coisas pequenas, que formam algo maior.</p> <p>Precisamos ver que nem tudo é ruim, ver que, se fizermos naquele momento a escolha certa, podemos mudar, melhorar. Muitas vezes precisamos vencer o medo, a insegurança das nossas decisões. Marília, por não conseguir isso, voltou para casa, não melhorando sua situação.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>O aluno percebe, desde a primeira exibição do curta-metragem, a complexidade que constitui o enredo do filme. Em sua primeira análise, relata que na vida sempre haverá momentos de dúvidas e aponta para a personagem cuja dúvida era a quantidade de coxinhas de galinha que cozinaria. Em sua segunda análise, descreve que uma escolha é considerada certa no momento em que foi tomada, porém pode ser equivocada em outro momento. Nesta reflexão, o aluno demonstra ter compreendido a complexidade de uma realidade e ainda projeta uma visão em que o medo e a insegurança são fatores sujeitos a obstruir caminhos que conduzem a uma vida saudável.</p>	

Aluno A40	
Recorte das análises reflexivas sobre o conteúdo do curta-metragem	
Antes do estudo interdisciplinar	Após o estudo interdisciplinar
<p>[...] deduzir que se trata de um sentimento só, com base dos fatos ocorridos [...].</p> <p>[...] com os fatos ocorridos, podemos ver que envolvem vários elementos concretizante, que nos fazem perceber a realidade.</p>	<p>[...] os problemas, vão se acumulando e se tornarão um único grande problema.</p>
Análise Compreensiva dos Textos	
<p>O aluno percebe em suas análises que a realidade não se constitui de uma maneira simplista, mas que vários acontecimentos compõem um todo. Não houve uma evolução em sua forma de refletir sobre os fatos ocorridos; entretanto, houve a compreensão da complexidade que constitui a realidade.</p>	

Ao analisar os textos dos alunos, percebe-se que muitos referenciaram a complexidade da situação e dos sentimentos trazidos no filme, e isso se ampliou após o trabalho interdisciplinar sobre fractais, então esse acréscimo pode ter relação com os conteúdos desenvolvidos.

Durante o estudo interdisciplinar, foram realizadas várias considerações referentes à complexidade matemática e à complexidade da realidade. Os fractais são gerados a partir de uma repetição de fatos matemáticos ou geométricos, mas, em escalas reduzidas e situações cotidianas, não ocorrem de forma única. É preciso compreender a relação causa/efeito que estes estabelecem na vida.

A análise deste instrumento de pesquisa teve como foco verificar as mudanças na capacidade de argumentação, crítica e percepção de que a realidade é constituída de fatores complexos, isto é, as situações reais não ocorrem isoladamente.

Após realizar a análise comparativa, em termos numéricos, verificou-se que aproximadamente 2/3 dos alunos envolvidos na investigação modificaram sua percepção frente à complexidade dos fatos que compõem a realidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste tópico são apresentadas as impressões e percepções obtidas no decorrer do processo de investigação as quais consistem numa síntese do conjunto de conclusões que foram alcançadas ao longo da realização do projeto de pesquisa.

A ação foi compatível com Barros e Lehfeld (2000, p. 67) que apontam que

Pesquisar significa realizar empreendimentos para descobrir, para conhecer algo. A pesquisa constitui um ato dinâmico e questionamento, indagação e aprofundamento. Consiste na tentativa de desvelamento de determinados objetos. É a busca de uma resposta significativa a uma dúvida ou problema.

Com a pretensão de investigar de que forma o estudo interdisciplinar da natureza complexa dos fractais modifica a compreensão de alunos da 8ª série do Ensino Fundamental acerca da realidade, elaborou-se uma ação interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Matemática, Artes Plásticas e Filosofia. Propor um projeto interdisciplinar causa uma certa insegurança por não saber qual será a receptividade das professoras titulares das disciplinas envolvidas. Isto porque, como mencionado na fundamentação teórica, um dos grandes problemas causadores da fragmentação da aprendizagem é a própria especialização de cada docente.

Cada qual em sua especialidade desempenha seu papel de educador de forma isolada, e, em muitas situações, sem demonstrar interesse nos trabalhos desenvolvidos na própria área de Conhecimento a qual pertence. Ao se tratar de outras áreas de conhecimento, o problema apresenta-se de maneira muito mais séria. As áreas envolvidas: Códigos, Linguagens e suas Tecnologias, com a disciplina de Artes Plásticas, Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias, com a disciplina de Matemática, e Ciências Humanas e suas Tecnologias, com a disciplina de Filosofia, contaram, felizmente, com professoras e colegas que se dispuseram a realizar o trabalho conjunto, somando-se ao projeto e desenvolvendo suas especialidades, favorecendo a validade da pesquisa e a obtenção de êxito na investigação.

Por meio da análise das respostas ao instrumento aplicado antes de iniciar o trabalho interdisciplinar, é possível perceber que a maior parte dos alunos apresenta uma visão relativamente superficial quanto aos fatos reais, e, conseqüentemente, o

retorno dado por eles quando lhes é solicitada uma intervenção ou análise tende às formas mecânicas. Há pouca reflexão, agem de maneira imediata direcionando seu pensamento invariavelmente à disciplina de Matemática. Esta característica, acredita-se deve-se ao fato da pesquisa ter sido parcialmente realizada durante as aulas de Matemática, em um período maior de tempo do que nas disciplinas de Artes e Filosofia.

Na percepção comum do aluno, tudo deve estar ligado à Matemática, e, já na primeira exibição do curta-metragem há uma desacomodação por parte dos mesmos, que não percebem a relação entre a apresentação do filme de curta-metragem e a disciplina na qual ele está sendo projetado.

Após a ação interdisciplinar ficam evidentes as associações realizadas pelos alunos, isto é, pode-se constatar uma mudança na percepção da realidade, e cerca de 2/3 dos alunos evoluem em sua análise da situação apresentada no filme. Um fato isolado, importante para o reconhecimento da evolução ocorrida com os alunos, surge durante uma aula de Química (disciplina não participante da pesquisa) na qual há a intervenção de um aluno ao expor seu entendimento de que o átomo pode ser compreendido como uma entidade fractal.

Fatos correlacionados também indicam o efeito deste trabalho nos alunos, como a participação de um grupo de estudantes na Mostra de Ciências promovida pela área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, evento onde apresentam, de forma espontânea, trabalhos sobre fractais.

Como fator limitador da ação interdisciplinar enfrentada, cita-se uma certa rigidez no desenvolvimento do conteúdo programático. Há receio de que, com a inclusão das atividades do projeto, deixassem de contemplar os tópicos previstos para o ano. Refletindo sobre tal situação, pergunta-se até que ponto é válida a rigidez dos conteúdos curriculares perante as orientações tão flexíveis dos PCNs? Um trabalho interdisciplinar não tornará a aprendizagem mais prazerosa e menos fragmentada? Propiciar ao aluno questionamentos que o levem a fazer relações e compreender os significados da complexidade que constitui uma realidade não trará mais benefícios do que simplesmente o cumprimento de um currículo estático?

Acredita-se que mesmo os fatores limitadores não podem ser desculpa para que nós, professores, deixemos de investir em projetos. D'Ambrosio (2005) ilumina esta reflexão quando diz: "Praticamente tudo o que se nota na realidade dá

oportunidade de ser tratado criticamente [...]. O que se pede aos professores é que tenham a coragem de enveredar por projetos” (p. 98-99).

Também foi gratificante observar o entusiasmo e o envolvimento de cada professor. O brilho no olhar da professora de Artes Plásticas estampava-se a cada trabalho realizado, enquanto a professora de Filosofia mencionava filmes que contemplavam a complexidade da realidade.

A harmonia estabelecida entre as disciplinas envolvidas ratificou a possibilidade de revelar novos saberes partindo do comprometimento e envolvimento de todos. Fazendo uso das palavras de Fazenda (1993), é possível constatar que a investigação em uma abordagem interdisciplinar consiste em operar de forma coletiva a estruturação de um novo conhecimento. Ficou a impressão de que o trabalho interdisciplinar é uma alternativa que rompe com uma aprendizagem fragmentada, de forma a estabelecer relações promovendo uma visão complexa e crítica da realidade.

A Matemática é parte essencial nessa investigação ao propor o estudo da complexidade dos fractais. Ao comparar os dados obtidos na análise dos textos referentes ao curta-metragem, evidencia-se nos alunos uma mudança ao evoluírem na compreensão de que os fatos reais não ocorrem de forma simplista, isolada e fragmentada. Assim como os fractais, a realidade é complexa, isto é, existe uma seqüência de acontecimentos que geram algo novo. Sendo assim, é possível destacar a Matemática como forma de constituir relações e modificações na percepção da realidade.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLI, Antônio Inácio. **Utopia e Realidade**. Revista Espaço acadêmico, Ano V, nº 56, jan. 2006 - mensal. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/056/56andrioli.htm>>. Acesso em: 29. jan. 2008.

ANDRÉ, Marli Eliza D. **A etnografia da prática escolar**. 11 ed. São Paulo: Papirus, 2004.

AVILA, Geraldo. **Euclides, Geometria e Fundamentos**. Revista do Professor de Matemática, 2001 nº 45, p.1 - 9.

BARBOSA, Ruy Madsen. **Descobrimo a geometria fractal: para a sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 2d. São Paulo: Person Education do Brasil, 2000.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Filosofia da Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BOYER, Carl B. **História da matemática**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

BRASIL(a). **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 17 set. 2007.

_____. (b). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em 17 set. 2007.

_____. (c). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Artes**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/artes.pdf>. Disponível: Acesso em 17 set. 2007.

BUORO, Anamélia Bueno. **O Olhar em Construção**: uma experiência de ensino e aprendizagem. São Paulo: Cortez, 1996.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

_____. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.

COURANT, Richard; ROBBINS, Herbert. **O que é Matemática?** Rio de Janeiro: Editora Moderna Ltda., 2000.

COUTINHO, Lázaro. **Convite às geometrias não-euclidianas**. Rio de Janeiro: Inerciência, 2001.

CRUZ, Carla; RIBEIRO, Uirá. **Metodologia científica**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2003.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

_____. Ubiratan. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 12ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2005.

FAZENDA, Ivani C. A. Interdisciplinaridade: definição, projeto, pesquisa. In. FAZENDA, Ivani C.A. (org). **Práticas Interdisciplinares na escola**. 2ed. São Paulo: Cortez, 1993.

FAZENDA, Ivani C. A. (org). **Dicionário em construção**: interdisciplinaridade. São Paulo: Cortez, 2002.

FEITOSA, Charles. **Explicando a Filosofia com arte**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

FERREIRA, Sandra Lúcia. Introduzindo a noção de interdisciplinaridade. In. FAZENDA, Ivani C.A. (org). **Práticas Interdisciplinares na escola**. 2ed. São Paulo: Cortez, 1993.

FRANCO, Maria Puglisi Barbosa. **Análise de Conteúdo**. Brasília: Plano Editora, 2003.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

GALLO, Silvio. **Conhecimento, Transversalidade e Educação**: para além da interdisciplinaridade. s.d Disponível em: <http://www.cedap.assis.unesp.br/cantolibertario/textos/0119.html> . Acesso em: 24 mar. 2007

GÁLVEZ Grecia. A geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária. In: PARRA, Cecília, Saiz Irmã [et al]. **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GLEICK, James. **Caos**: a criação de uma nova ciência. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

GÓMEZ-GRANELL, Rumo a uma epistemologia do conhecimento escolar: o caso da educação matemática. In. ARNAY, José; RODRIGO Maria José, **Domínios do Conhecimento, Prática educativa e Formação de Professores**. São Paulo: Ática, 2002, p. 15 – 41.

LEWIN, Roger. **Complexidade**: a vida no limite do caos. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.

LORENZATO, Sergio. **Por que não ensinar geometria?** Educação Matemática em Revista. Blumenau, n. 1, p. 3 –13, 1995.

LORIERI, Marcos Antônio. Possível caminho para a superação da fragmentação dos saberes. In. ALMEIDA, Cleide; PETRAGLIA, Izabel (org). Et. Al. **Estudos de Complexidade**. São Paulo: Xamã, 2006. p. 37 – 48.

MANBELBROT, Benoit. **Objetos Fractais**. Lisboa: Gradiva, 1998.

MANDELBROT, Bemoit. Wikipédia, a enciclopédia livre. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Beno%C3%AEt_Mandelbrot. Acesso em: 17 set. 2006

MATLIN, Margaret W. **Psicologia cognitiva**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MORETTO, Vasco Pedro. **Prova**: um momento de estudo não de um acerto de contas. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

_____. **Complexidade e transdisciplinaridade**: a reforma da universidade e do ensino fundamental. Natal: EdufRN, 1999.

_____. **A cabeça bem-feita**: pensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2002.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas, SP: Papius, 1997.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

PAVANELLO, Regina Maria. Por que ensinar /aprender geometria? In: VII Encontro Paulista de Educação Matemática, 2004, São Paulo. **Anais ...** Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr21-Regina.doc> Acesso em: 18 fev. 2007.

PETRAGLIA, Izabel. **Olhar sobre o olhar que olha**: complexidade, holística e educação. Petrópolis: Vozes, 2001.

POPPER, Karl Raymund. **Conjecturas e refutações**. Brasília: UNB, 1982.

ROCHA Filho, João Bernardes; BASSO, Nara Regina de Souza; BORGES, Regina Maria Rabelo. **Transdisciplinaridade**: a natureza íntima da Educação Científica. Porto Alegre: EDUPUC, 2007.

TAYLOR, Frederick Winslow. Wikipédia, a enciclopédia livre. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Frederick_Winslow_Taylor . Acesso em: 30 dez. 2007.

VIANA, Nildo. **O Ovo da Serpente**. Revista Espaço acadêmico, Ano II nº18, [S.l.]: [s.n.], nov. 2002 - mensal. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/018/18cviana.htm>>. Acesso em: 13 dez. 2006.

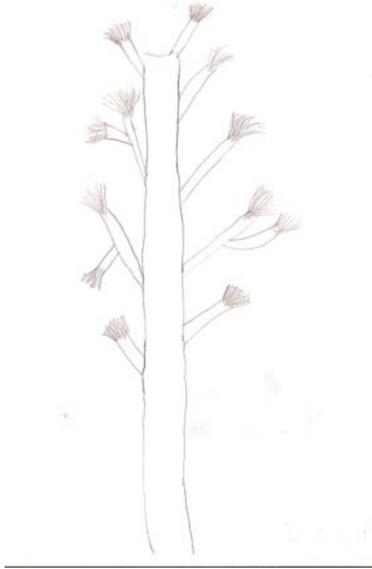
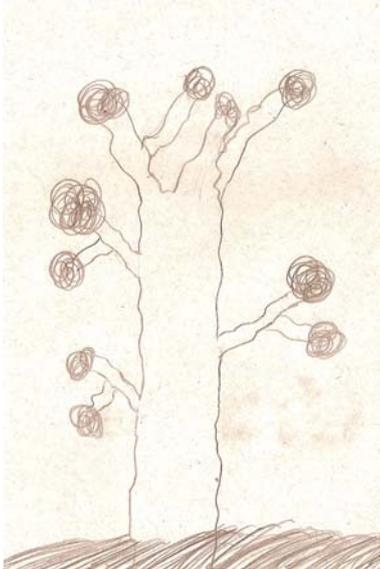
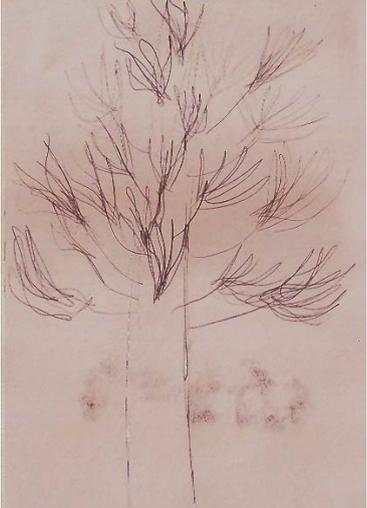
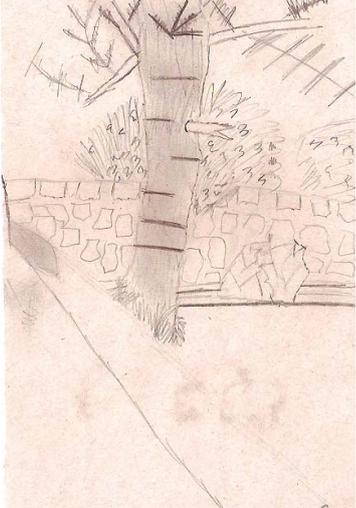
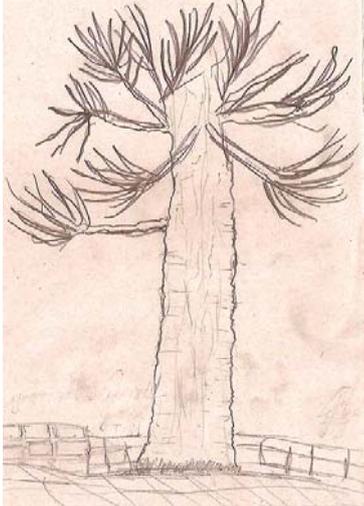
VIEIRA, Elaine. Não aprendizagem em Matemática: Diagnosticando uma Realidade. **Ciências & Letras**, Porto Alegre: FAPA, 1997, n. 20, p. 277-289.

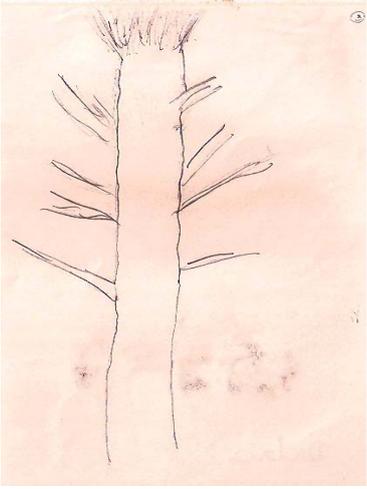
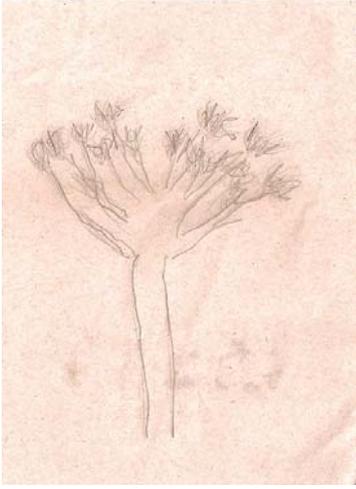
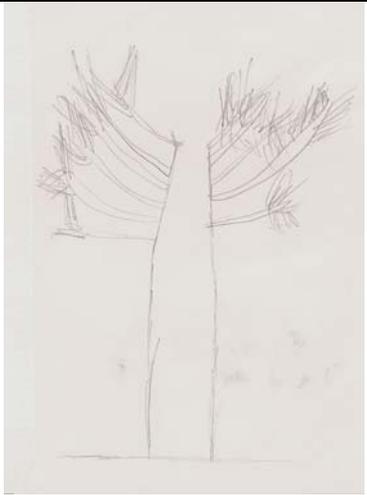
VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente** 1ª edição brasileira. São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda, 1984.

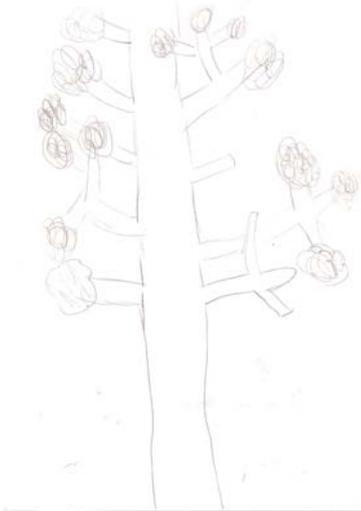
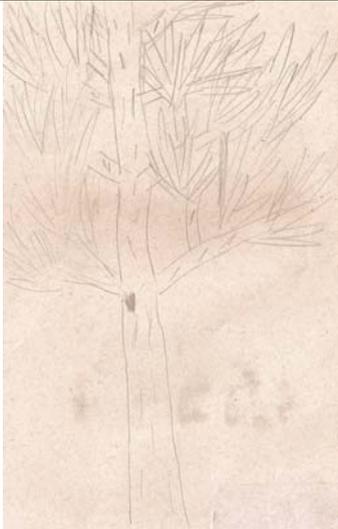
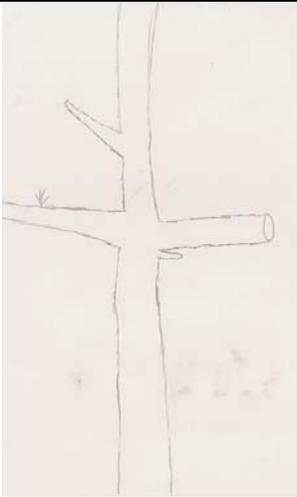
YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXOS

ANEXO A – Instrumento de Pesquisa 1

	
A12 - Antes do estudo interdisciplinar	A14 – Após o estudo interdisciplinar
	
A14 - Antes do estudo interdisciplinar	A14 – Após o estudo interdisciplinar
	

A9 - Antes do estudo interdisciplinar	A9 – Após o estudo interdisciplinar
	
A41 - Antes do estudo interdisciplinar	A41 - Após do estudo interdisciplinar
	
A23 - Antes do estudo interdisciplinar	A23 - Após do estudo interdisciplinar
	
A36 - Antes do estudo interdisciplinar	A36 - Após do estudo interdisciplinar

	
A26 - Antes do estudo interdisciplinar	A2.6 - Após do estudo interdisciplinar
	
A25 - Antes do estudo interdisciplinar	A25 - Após do estudo interdisciplinar

ANEXO B – Instrumento de Pesquisa 2

Antes do Estudo Interdisciplinar

A1 - A relação que vejo no trabalho artístico com a Matemática, são as figuras, geométricas, exemplo tem um quadrado, mas esse quadrado foi dividido. Nessas figuras tem escalas, comprimento, altura, tem lados, algumas te lados iguais, outras não.

A2 - No trabalho exposto, é muito interessante, bem criativo pois junta muitas cores, complementares, neutras, etc. Além disso ele é feito abartir de uma técnica chamada rebatimento e mais outras duas técnicas que são afastamento e deslocamento. Essas técnicas são usadas para distribuir partes de formas (geométricas). Se assim agrupadas de uma maneira mais expressiva no trabalho.

Ao usar essa técnica, o autor da obra acaba relacionando sua arte com a matemática porque, além de usar formas geométricas como base do trabalho, ele ainda divide essas formas em vários pedaços, ou seja, divide o inteiro para multiplicar os pedaços e poder espalhar a arte pela folha onde está sendo criado o trabalho.

A3 - O trabalho de artes tem muito semelhança com a matemática. Por exemplo, eu enxergo, rebatimento, deslocamento, tudo numa mesma imagem, numa mesma obra. Vejo uma imagem, uma forma partida em várias partes. Formas sendo deslocadas de dentro de outras. Formas divididas.

Para mim é uma obra de arte mais ampla. Abriu a imagem. Fez com que a imagem se deslocar-se pela folha.

A4 - Esse trabalho artistico expressa um sentimento de duvida pois o rebatimento tem que prestar muita atenção para alcançar o objetivo do entendimento. Essa obra apresenta partes deslocadas em que podemos relacionar com a matemática, exemplo as frações; partes de alguma coisa inteira.

A arte é bem complexa, mas a matemática é muito mais por estar presente em quase tudo que vimos ou interpretamos.

A5 - Matemática e Artes tem muita coisa a ver.

Neste trabalho aparece Matemática nas repartições, um quadrado cortados em várias partes que se juntadas formam um único quadrado, isso aparece varias vezes neste trabalho. Eu entendo que seja divisão, que um quadrado inteiro, foi dividido em varias partes. Alguma coisa tem a ver tambem com o deslocamento dos recortes.

A6 - 1ª Ao observar o trabalho realizado com a professora Bebete, notei que se juntarmos todos pedaços, a cada respectiva forma que foi retirada, dará formas que podem ser calculadas por meio de formulas. Ex.: $2 \cdot 2 = \text{lado} \cdot \text{lado}$, e o triângulo $(\text{lado} \cdot \text{lado}) : 2$

2ª Tambem notei as formas geométricas que são usadas tanto na Matemática quanto em Artes.

A7 - Quando eu vi este trabalho artístico eu pensei logo na matemática. Os quadrados, os retângulos, os triângulos me lembraram a geometria.

Acho que num trabalho artístico, a matemática ajuda muito. Podemos fazer trabalhos fantástico.

Para uma criança, por exemplo. Podemos fazer um lindo quadro com números.

Acho também que a matemática não existe sem a Arte-Educação.

Um quadro com geometria: círculos, triângulos e quadrados. Eu acho que não ficaria bem sem cores.

Por isso concluo que todos os materiais necessitam uma das outras, assim como a matemática e a arte-educação nessecitam uma da outra.

A8 - Para mim o trabalho artístico exposto demonstra uma parte mais suave e outra mais forte porque uma parte do trabalho tem as cores bem escuras como o preto no fundo e a outra já são tonalidades mais claras e coloridas como o azul, verde vermelho, essas 3 cores para mim tem significado importante porque eu utiliza bastante elas no meu dia-a-dia. A comparação artística tem ha ve com a matemática por causa que tem formas de triângulos, quadrados, retângulos é o que aprendemos em matemática e também por causa dos desenhos, formas de desenhos, são essas formas e esse desenhos que fazemos em artes.

A9 - O trabalho que vimos apresenta rebatimento, deslocamento e afastamento com várias formas geométricas. Com a matemática, calculamos a área, a altura, a largura, o comprimento, etc. Com a ajuda de réguas podemos medir as suas medidas para as formas de forma proporcional.

A10 - A relação entre esse trabalho e Matemática, é que, usamos a matemática para saber medidas e etc. para ficar tudo alinhado e perfeito. Também há a geometria, as formas geométricas, o triângulo, o quadrado, retângulo e assim vai. No desenho tem um triângulo que leva outro triângulo e vai indo, também tem um quadrado dentro do outro, como a matemática, um sinal leva uma conta, um erro muda tudo, assim em artes, se fica desalinhado o trabalho pode ficar feio.

A11 - Assim como em matemática, vemos nesse trabalho como é possível “fracionar”, diminuir a imagem, uma forma. O mais perceptível é o rebatimento (o quadrado preto) nele, na minha opinião se percebe melhor a matemática. Observando atentamente podemos perceber que no rebatimento ocorre praticamente o mesmo que nas equações “passando de um lado para o outro”, assim como o deslocamento.

A12 - A relação que eu vejo desse trabalho com a matemática são as formas geométricas. Na matemática, estudamos a área do quadrado, retângulo, triângulo e etc, e na artes, estas mesmas formas para fazer quadros, desenhos e etc.

A13 - Praticamente a relação entre esse trabalho e matemática é que as figuras apresentadas no trabalho exposto são usadas para as duas disciplinas, tanto para matemática quanto para educação artística na matemática os quadrados, os triângulos, as figuras em geral são usadas para geometria. Na educação artística esse trabalho usa quase todas as figuras artísticas e estabelece em efeito batido.

A14 - No trabalho eu observei um monte de formas geométricas que se completam, são quadrados montados em diferentes tamanhos e colados em diferentes posições.

Observando com outros olhos, eu vejo figuras que podem ser 3D, as de menor tamanho são iguais as de maior, mas estão mais distantes.

A15 - Neste trabalho artístico em relação com matemática, é a geometria, os símbolos, as figuras geométricas, triângulos, quadrados, retângulos e etc.

Ele apresenta várias formas de separamento, formando várias formas geométricas, fazendo um trabalho abstrato com diferentes modelos de figuras.

A16 - A relação entre Artes e Matemática é que quase todas as figuras e gravuras precisam da Matemática para calcularmos as áreas, perímetros e medirmos o tamanho do quadro e do desenho.

Sem a matemática não conseguiríamos desenhar bem as figuras em relação ao espaço e ao tamanho de outras.

Usamos também a matemática para medir os lados do quadro e o tamanho das figuras que vamos desenhar.

A17 - O trabalho artístico exposto representa formas geométricas que nos faz imaginar diferentes significados. Ele mostra desenhos que vão diminuindo, ou seja, na matemática é como se nós estivéssemos simplificando alguma conta ou número. Há várias formas que se ligam umas as outras.

Na minha opinião, o trabalho quer mostrar que devemos seguir regras e aos poucos, simplificar os pensamentos; juntar as informações maiores ou mais importantes que já temos e transformar em uma só resolução.

Por isso, a matemática tem bastante coisa a ver com este trabalho nos faz usar a cabeça, a imaginação e a sabedoria que já temos para identificar o trabalho.

A18 - O trabalho observado tem algumas relações com a matemática. Como por exemplo as formas utilizadas na geometria, o número de imagens formadas com cada pedacinho de papel, os cálculos possivelmente utilizados para saber a quantidade certa de papel que foi usada, o uso da régua e dos números para medir as colagens, talvez os cálculos para que as imagens ficassem exatamente como a pessoa queria e na posição certa no papel branco, o encaixamento das imagens como os números na matemática, a forma em que cada imagem vai se afastando,

parecendo com a subtração, cada pedaço de papel fazendo desenhos e chegando a uma forma final, (compara-se a um cálculo, que chega a um resultado).

A19 - Em Matemática ele lembra a geometria, pois têm retângulos, quadrados, Em Artes ele é um trabalho artístico abstrato, pois têm varias formas, cores, ele têm a mesma forma varias vezes só que não do mesmo tamanho, montando uma figura abstrata como foi dito anteriormente.

A20 - Ao observar o trabalho artístico varias formas geográfica, percebi que conciliando o trabalho e a matemática a relação evidente para mim foi que daria para calcular a área das figuras geométricas se por exemplo eu tivesse a medida das figuras conseguiria calcular a área de quadrados, triângulos que parecem a trabalho artístico. Unindo as formas elas completariam um pouco menos que $\frac{3}{4}$ da folha. As formas verdes se encaixam uma a outra formando um quadrado “completo” como as outras formas também se encaixam, sabendo a área de cada uma fazendo a soma saberíamos a área total que as figuras coloridas ocupam. O artístico se mistura com o matemático.

A21 - Acho que o mais aparente dentro do trabalho são as formas em que as figuras estão recortadas e montadas, é tudo feito com a exatidão que a matemática trás para calcular tamanho, área ou volume e a criatividade e o posicionamento certo e objetivo ao trabalho artístico, sobre minha visão percebe-se que todas as partes em que foram destaque entre elas, também são facilmente e matematicamente encaixáveis. A arte contém o uso da matemática junto aos conhecimentos de afastamento e rebatimento.

Talvez tenha algumas relações dentro do desenho, entre a Arte e a Matemática.

A22 - No desenho artístico notei formas geométricas e também algumas coisas como se cada forma tivesse um sentido, uma de alegria, outra de amor, solidão. Não sei me passou isso, fases da vida da pessoa, é estranho pensar que podemos expressar nossa vida em papel e sem escrita e fala, mais cm formas abstratas e simples de se enxergar.

A23 - À partir de formas geométricas, o trabalho foi executado usando retângulos, triângulos, quadrados, enfim, muitas formas utilizadas para a execução de tal trabalho.

A beleza do trabalho está contida nos recortes, na combinação das formas geométricas, cores, etc...

Afinal, nas Artes Plásticas a geometria está sempre presente.

A24 - São incógnitas, ou seja, não tem especificamente e que significa esses sinais. Preciso usar meu raciocínio ou minha mente para imaginar o que essa pessoa quis dizer com este trabalho, em matemática precisamos usar o nosso raciocínio para resolver cálculos e equações. No trabalho temos divisão de formas geométricas, ou não, em matemática usamos a divisão para resolver alguma equação.

A25 - O trabalho artístico exposto “mostra” formas geométricas, que faz parte da disciplina de matemática, e também “mostra” muitas cores, que fazem parte da disciplina de artes plásticas, o interessante é que gera uma “confusão” de cores sobre cores, e se ao mesmo tempo “mostra” formas geométricas, várias formas, mesmo que em cores diferentes.

A26 - Em artes você começa a fazer o trabalho com uma idéia. Em matemática você começa com um cálculo e tem que desenvolvê-lo, na medida em que você vai desenvolvendo, você vai tem que se desenvolver. Em artes plásticas você vai desenvolvendo e vai tendo mais idéias na medida em que você vai desenvolvendo o trabalho. Só que em artes você tem vários caminhos, várias idéias. Em matemática não, é um caminho só.

A27 - Podemos perceber na parte de arte-educação há uma ligação com a matemática, pois são formas geométricas que são divididas em pedaços cada vez menores que ocupam um espaço reduzido formando um trabalho artístico.

A28 - Matemática: no trabalho, vi, ou apertamente símbolos, na matemática tudo é a base de códigos: $3x - 2 = 6$ ($3x$ - são três vezes de algo; 2 – duas coisas)

Um símbolo “fecha o outro” “tudo se encaixa”.

Arte – Educação: os símbolos também são uma forma de representação, de como se expressar inigmadamente. Cores vibrantes.

Nuca tinha pensado que a matemática tinha algo haver com a Arte – Educação, os símbolos são algo que é importante para ambas disciplinas. Tanto na forma de expressar ou representar.

A29 - O trabalho artístico é muito bonito e eu acho que tem a vê com artes é a maneira que ele fez os retangulos, triangulos e as formas geométricas co que são feitos o trabalho e com a matemática o modo de ver a área a contagem da formas geometricas e tambem coisas que nós que estamos olhando são vemos, apenas quem fez que consegue ver qua as relações.

A30 - A matemática é cheia de formas, regras, contas e também, não trabalha, só com números, também usam-se letras parênteses, colchetes...

No desenho tem formas e ângulos diferentes, na matemática também tem quadrados, cubos, ângulos que pode ser usado de forma matemática.

A31 - Eu acho que a artes tem que te um pensamento um tempo pra ela tem que te uma criatividade a matematica é uma coisa que eu acho que é bem diferente tem que te raciocínio.

Acho que são pensamentos diferentes coisas que as vezes a gente não acredita que pode acontece tem quadros ai que agente imagina com pensaram nisso que nem a matematica é claro que eles tem uma lógica mais as vezes é uma coisa louca que a gente nem nota.

A32 - O que eu acho que tem parecido, ou em comum, são as fórmulas geométricas como, o quadrado, o triângulo, o retângulo, etc. Talvez tenha a ver também com a área ocoada pelas fórmulas.

A33 - Na artes no temos que ter imaginação para criar os trabalhos, e no trabalho que a professora Márcia nos mostrou, apenas formas geometricas. Isso envolve a matemática, e nos mostr que a mesmo na disciplina de artes-plásticas, a matemática esta presente! A matematica esta presente em tudo, mas eu acho que esta nais na

disciplina de Artes, porque em Artes, nós trabalhamos com figura geométrica e desenhos, papeis, que a matemática está presente.

A34 - O trabalho envolve a matemática na maneira como o autor divide o projeta as figuras / formas na folha. O Fredi, autor do trabalho, usou muito a imaginação e abusou de sua criatividade ao elaborar este trabalho, desenvolvendo-o muito bem, aproveitando todos os espaços da folha e recortando e colocando as formas formando um plano / cenário divertido de observar e ao mesmo tempo pensar “que forma divertida e bem planejada de se fazer um trabalho com figuras geométricas!”

A35 - Quando a pessoa tenta pintar ou realizar um trabalho artístico ela tem que saber onde esta fazendo isso, se é numa folha grande ou pequena, tem que medir os lados os espaços e se for colocar figuras tem que ver onde vai botar qual se uma não vai ficar no espaço de outra, ou atravessando a figura e estragando o seu trabalho artístico.

A36 - O trabalho artístico exposto que eu vi mostra figuras que têm muito a vê com as disciplinas de Arte-Educação e Matemática. O trabalho mostra figuras planas que tem formato de várias figuras os diferentes tipos de formato.

A37 - A relação entre a matemática, a arte-educação no filme são bem claras, a relação entre a matemática é a lógica, pra entender o filme em algumas partes temos que usar a lógica e a arte educação tem haver que eles são trabalhos deles, de trabalharem com a arte e o teatro.

A38 - As formas que estão no trabalho artístico são iguais e algumas muito parecidas, com as formas geométricas da matemática que calculamos sua área, seu perímetro, etc.

Há triangolos, quadrados, retângolos, diferentes tipos de formas que deixaram o trabalho muito bonito para arte-educação e muito criativo para matemática utilizando as formas geométricas de diferentes tamanhos em uma obra.

A39 - Este trabalho é uma representação de formas geométricas, organizadas por tamanho. Estas formas geométricas são bastante utilizadas na matemática, pois “auxiliam” nos cálculos, e é calculada muitas vezes, sua área.

A40 - Eu vejo umas figuras divididas, um retângulo dividido em várias partes, usada a técnica do rebatimento simples. Eu acho que a partir de uma figura ou forma geométrica pode-se, dividir ou multiplica-la em várias formas.

Após o Estudo Interdisciplinar

A1 - O trabalho exposto mostra figuras cada figura sendo apresentada com formas diferentes, o triângulo ele se divide em vários triângulos diminuindo seu formato.

Se formar tirar os triângulos dos meios e juntar o resto teremos um fractal. Todas mantem a mesma forma so que menores.

A2 - O trabalho exposto pode ser analisado como matemática pois os desenhos são fractais ou seja, são desenhos divididos em partes menores (ou maiores) que se parecem com a parte maior .

Essas imagens formam um desenho bonito e diferente apesar dos fractais serem bem parecidos.

A3 - Neste trabalho em comparação a Artes posso dizer que são formas que juntas e divididas resultam em uma obra de Arte.

Em comparação a matemática vejo Fractais, ou seja, uma forma sendo dividida, deslocada várias vezes. Se repetindo infinitamente, pois fractais se repetem infinitamente.

A4 - A relação entre o trabalho artístico exposto é que representa a matemática através dos fractais e da Artes atreves do modo em que as figuras são colocadas.

As figuras lembram frações, e a forma que são exposta lembram a Artes.

A5 - São fractais, vão diminuindo de tamanho mas continuam com a mesma forma.

A6 -No desenho posso observar vários fractais com as suas características de auto-semelhansa.

Posso observar um triângulo fractal.

E todos tem a tendência de continuar para o infinito.

Podemos observar, que se tivéssemos papel, poderíamos continuar.

E neste desenho podemos ver figuras geométricas.

A7 - Deste trabalho artístico exposto, cheguei na opinião de que a Arte-Educação e a Matemática estão totalmente relacionadas pois num trabalho artístico com figuras precisamos relacionar os desenhos (imagens) com os cálculos.

Também cheguei a conclusão de que para fazermos um desenho, precisamos antes pensar, imaginar e praticar (desenhar, calcular).

Achei o trabalho interessante pois nos faz raciocinar e chegarmos a uma conclusão a respeito,

A8 - Este desenho tem em comum com Arte-Educação e Matemática várias coisas as forma geométricas quadrados, triângulos e retângulos, neste desenho enxergo várias figuras com características diferente.

A9 - O trabalho artístico tem tudo aver com a matemática, pois é um trabalho, pois é um trabalho sobre fractais, onde cada parte completa a outra e cada pedaço forma o todo. Na figura temos formas geométricas que na artes representam os rebatimentos, deslocamentos e afastamentos, de 1º e 2º grau, e estes representam a arte dos Fractais.

A10 - Tudo é um fractal, todos tem as mesmas formas eles se completam. Mas o tamanho vai diminuindo e uma figura completa, entra na outra.

A11 - Este trabalho de artes está diretamente relacionado com os fractais por que as imagens se repetem. Vendo este trabalho, percebemos que até com uma folha de papel e uma tesoura pode-se fazer um belíssimo fractal.

A figura  é um bom exemplo de fractais; e um diversas interpretações.

A12 - Este trabalho artístico tem tudo a ver com a matemática, pois isso representa um fractal. Todas as partes do desenho formam uma imagem inteira. Depois destes trabalhos, comecei a enxergar os fractais em muitas coisas. Achei muito interessante este trabalho, pois conheci o fractal, a história dele etc.

A13 - A relação entre as matérias é que, aquela arte exposta no quadro é um fractal. Por seus vários quadrados separados eles unidos formam várias figuras, então essa é a ligação, as figuras são fractais e formas de outras coisas como, uma pirâmide, um quadro, etc.

A14 - O Desenho da árvore é relativo com artes e matemática, na parte da matemática entra o estudo dos fractais e um novo modo de ver as coisas com mais detalhes, mais curvas e menos retas.

Na parte da artes entra a habilidade com as mãos, o estudo das cores e dos efeitos que podemos usar para desenhar e representar o que vemos.

O estudo dos fractais nos possibilita, poder ver o mundo com outros olhos, mais detalhadamente e com mais observação.

A15 - Depois de ter estudado os fractais eu começo a notar os fractais que estão na obra. Vejo os fractais formando em suas formas.

A16 – A árvore tem muito a ver com os símbolos e desenhos da folha, porque tanto os desenhos quanto a árvore são constituídos por fractais que são minúsculos e não são muito percebidos a olho nu.

Quando você aprende sobre fractais quase tudo o que enxerga têm fractal.

A17 - Achei muito interessante o trabalho exposto. Antes de estudarmos os fractais, eu não pude perceber que esta figura era um deles. Por isso, foi muito importante isso, para a minha compreensão da obra.

Também achei bonita a obra, são pedaços que se completam, como um fractal. As diversas cores do trabalho dão uma outra beleza e importância a ela.

A18 - O trabalho exposto pode se comparar ao conteúdo de matemática porque têm várias formas que se comparam a geometria e também te várias figuras que se comparam aos fractais.

A19 - A relação dos desenhos com a matemática é os fractais, os desenhos formam vários fractais.

O fractal é alguma coisa que vai “diminuindo” o tamanho mas continua tendo a forma inicial, exemplo é o do brócolis que quando tiramos um pedaço ele parece o todo.

O fractal é complexo, mas não difícil.

A20 - Antes só via formas geométricas a gora vejo formas que se completam vejo fractais, posso imaginar como se cada parte da figura é um sentimento que ao se unirem formam uma ação.

A21 - Acho que o trabalho apresentado possui imagens constituídas por fractais. E fractais estão diretamente relacionados a matemática, à medidas.

A22 - As formas mostram fractais onde é estudado em matemática as formas dos fractais tem formas geométricas ou irregulares como na arte, os fractais parecem desenho se nexos que tirando uma parte deles pode se obter varias formas sendo assim, infinito, como os números na matemática ao existe o final alias um número final é como os fractais não tem final, podem ir crescendo e diminuindo como os números , fractais e números tem a mesma ligação e sentido se pararmos para pensar em um fractal é matemática e matemática é um fractal.

A23 - Após o estudo da geometria fractal, podemos perceber claramente a relação entre as duas disciplinas. Uma das regras diz que um fractal consiste na repetição de um mesmo procedimento infinitamente, ou seja, para ser um fractal, o mesmo procedimento deve aparecer várias vezes. No trabalho exposto, há uma parte preta, um quadrado. Dividiu-se em 4 partes, e a parte abaixo, da direita foi afastada, e assim sucessivamente. Em artes, esse processo é conhecido como “deslocamento”. A partir do estudo dos fractais, a vida é vista com outros olhos.

A24 - Neste trabalho podemos perceber que as figuras vão se repetindo em escalas menores, mas sempre mantendo a forma original, como os fractais que são pequenos pedaços que formam um todo, uma “figura”. No trabalho apresentado temos nele uma figura de deslocamento, ou seja, deslocamos um pedaço da figura mas se mas se colocarmos o pedaço de volta a figura ficará “completa” de novo.

A25 - Logo que olhei o trabalho exposto, percebi que havia Fractais, de varias formas, ao olhar novamente, percebi que dentro do fractal triangular, conseguisse ter uma ampliação de figuras, no caso o triangulo, quero dizer, o triangulo do meio, que esta invertido, é uma ampliação dos triângulos invertidos das pontas, e os triângulos invertidos da ponta, são um “fractal” do triangulo invertido do centro.

Na parte retangular podi perceber dois tipos de fractais conectados, os retângulos brancos e a parte preta, que tambem vai se “diminuindo” ou “ampliando”.

Resumindo: este trabalho pude finalmente perceber que há ligação entre o conteudo dos fractais e a ampliação de figuras.

A26 - No inicio do ano, quando me explicaram o que era um fractal eu pensei que era apenas uma matéria de artes e matemática, formas geométricas criadas por computador, mas agora vejo que eles estão no nosso dia-a-dia e que não são apenas matérias de sala de aula, que podemos encontrar facilmente fractais na natureza se prestarmos atenção.

A27 - Percebemos que há uma relação entre a matemática e a Arte-Educação, como por exemplo, as formas geométricas, as tonalidades, as formas de rebatimento, afastamento e deslocamento. Com vários modelos e formas.

A28 - Neste trabalho está bem claro o que é os fractais. Pequenos pedaços que ao se repetirem formam uma imagem grande.

Neste trabalho artístico pude perceber que as figuras grandes vão sendo quebradas se decompondo para mostrar que toda a figura é composta por sua repedição só que em tamanhos menores.

Todas as figura são fractais porque se derivam de uma figura maior, que vais sendo retirado um pedaço e começa tudo outra vez.

A29 - No trabalho um conjunto de formas de vários tamanhos e modelos formão um fractal grande. Acho que na relação artística tem todo o desenho molde dos fractais, e a relação com a matemática e soma a medida que fazem o fractal se relacionar com essas matérias.

A30 - Eu entendi nesse trabalho, no desenho dos fractais, que isso representa partes das novas vidas ou seja, no desenho está mostrando que o desenho está se desmanchando e assim ele vai pode fica assim, se desmanchando infinitamente ou seja, isso é um fractal.

No trabalho dos fractais há um desenho que apresenta um triângulo que foi dividido por triângulos e, a junção deles torna um triângulo grande, e nas nossas vidas, também é formada por partes iguais, mas que não percebemos. Nos fractais é a mesma coisa, partes são tiradas de um todo, assim sucessivamente, e, então formam-se os fractais.

A31 - Este trabalho é de artes, mas também tem matemática que vem por ter vários fractais junto a ele.

O trabalho trazendo lembrança dos fractais na matemática mas sendo apresentado na Artes, como a filosofia é a parte que a gente analisa e se lembra de tudo o que aconteceu.

No trabalho existe artes, matemática e filosofia isso que conseguimos encherger que não conseguíamos antes.

A32 - Acho que consegui entender finalmente, a relação de artes e matemática.

Como se vê na figura, é uma obra-de-arte de um aluno, porém se vista com “olhos matemáticos”, são vários fractais que sempre, de alguma forma, estão presentes em nosso dia-a-dia.

A33 - Depois do meu estudo em matematica pude concluir, que o trabalho exposto, é sobre fractais, são varios fractais de varias cores. Antes de estudar fractais eu não entendia o trabalho, não tinha muito sentido para mim, agora eu vejo com outros olhos. Agora eu acho um trabalho interessante o bonito e o principal, diferente.

A34 - A expressão artística do trabalho foi muito bem desenvolvida, o espaço foi bem aproveitado. As formas geométricas dividem bem o espaço, tornando o quadro homogêneo. As cores se entrelaçam dando o aspecto de que uma cor vem da outra. As várias partes que foram divididas as formas geométricas se espalham com noção de que podem voltar ao lugar de origem; essas várias partes juntas formam as diversas figuras geométricas utilizadas, cada qual é completa – Teoria dos Fractais. Cada figura vai se abrindo ou dividindo – associada com a matemática em partes semelhantes.

A35 - Neste trabalho pode se encontrar um pouco de Matemática e de Arte-Educação, pois envolve Fractais que vem da Matemática e também um pouco de artes e tem um pouco de quadrados, retângulos, triângulos, e a semelhança entre eles. Neste trabalho artístico também há um pouco de montagens de figuras, de uma continuidade maior à menor, ou de menor à maior, envolvendo várias coisas em cada fractal ou até a mesma cor. Nela também pode se encontrar pequenos espaços em branco que fazem parte da obra.

A36 Eu achei o nosso trabalho sobre as disciplinas de Arte-Educação e Matemática muito bom. Nos mostrou como podemos fazer várias coisas diferentes com figuras geométricas. Gostei muito foi que a matéria de Matemática ensinou outras formas de fazer coisas diferentes. Acho que também a matéria de Arte- Educação nos traz como trabalhar com arte.

As figuras apresentadas são fractais que são divididas em figuras menores mais iguais à primeira, infinitamente.

A37 - Eu acho que no trabalho, tudo que trabalhamos e estudamos se encaixa um pouco, tudo se relaciona um com outro, como uma série de repetições que ficam evidentes, tanto na arte, como na matemática, como na vida! E ao longo deste trabalho percebi, e comecei a perceber as coisas de um jeito meio fractal, de como as coisas se repetem, da mesma forma seja na nossa rotina como nos cálculos matemáticos, ou seja como nos desenhos de artes! Acho que ter trabalhado com isso me acrescentou outros olhos!

A38 - No trabalho artístico há várias formas de conteúdos aprendidos durante o ano. Como não fiz artes não sei o nome de cada uma delas mas sei que são figuras geométricas e muitos se repetem.

Na matemática estudamos as formas geométricas e como calcular seus diferentes tamanhos e também as repetições com os fractais.

Para fazer este trabalho, o aluno precisa, além de seu talento, muito conhecimento tanto com as artes plásticas quanto com a matemática.

A39 - O trabalho representa, de forma artística fractais. Pois muitas das imagens ali representadas são fractais, ou seja, figuras menores semelhantes a inicial.

Por exemplo a figura preta: é uma imagem que é, de forma proporcional transformada em imagens menores, mas da mesma forma da original.

Da mesma forma o triângulo vermelho e outras figuras.

É possível perceber que os fractais são muito presentes em inúmeras formas.

A40 - Bom no trabalho exposto apresenta-se figuras geométricas e abstratas que formam um conjunto de fractais, onde várias partes se tornam uma figura só.

Na parte artística isso é bonito de se ver, pois os fractais demonstram um tipo diferente de arte.

Na parte filosófica, creio que os fractais são pequenos fatos que tornam uma situação só, por exemplo: Para passar de ano você precisa tirar notas em provas e trabalhos que torna sua média final.

ANEXO C - Instrumento de Pesquisa 3

Antes do Estudo Interdisciplinar

A1 - O conteúdo do filme é sobre uma mulher que está infeliz com sua vida, ela se arrependeu de ter se casado com um mago, ela sonhava em se casar com uma pessoa igual a ela, mas aí, ela viu uma pessoa diferente e bonita, no filme ela tem vontade de abandonar tudo e ir embora, mas acaba se arrependendo.

Isso mostra que na vida todos podemos cometer erros, fazer escolhas que parecem únicas, para sempre, mas depois descobrimos que não dura muito, as vezes nos julgamos errado, ou julgamos os outros, sem mesmo saber o que eles sentem sobre isso, nesse filme descobrimos que nem tudo é o que parece ser.

A2 - No filme “3 minutos” a moça manda um recado ao marido, que não está em casa. A televisão está ligada, o fogão também. No primeiro momento aparece a moça telefonando, mas não aparece onde e de repente aparece a casa dela e do marido.

A Secretária eletrônica “atende” e a voz do homem diz que não pode estar em vários lugares ao mesmo tempo e mandou deixar recado.

Então ela começa dizendo que não sabe porque está deixando recado, que tem mania de deixar recado e logo depois fala que queria uma casa própria, que devia ter ficado em casa, que devia ter casado com alguém de lá e que resolvera sair de casa.

Após, aparece ela desligando o telefone e o barulho do mesmo, mas aparece o orelhão da rua, fora do trailer, mas ela desistiu de ir embora e foi continuar a fazer almoço, no trailer.

O homem liga de algum lugar qualquer e pergunta a ela se havia algum recado p/ele, então ela lembrou do próprio recado que ela tinha deixado. Ela só estava cansada daquela vida do circo, sem poder ter sua casa própria.

Na minha vida não há ninguém assim mas minha tia deixou o marido, tentando fugir daquela vida que tinha antes pois não quis perder mais tempo da vida dela, assim como Marília, a moça filme.

A3 - Eu entendi que o filme se passa em 3 minutos, pois ovo tava sendo cozido em 3 min, a tv tava ligada em 3 min, a mensagem que ela tava deixando estava falando em 3 minutos. Ela estava deixando um recado na casa dela mesma, mas dizendo

para outro, foi transmissão de pensamento eu acho. Eu não entendi muito bem a fala dela na gravação ali. Pelo que ela falo, tava querendo dexa tudo sumi.

Não conheço ninguém que já tenha feito isso.

A4 - O filme 3 minutos apresenta características interessantes, ele demonstra que arte, filosofia e matemática sempre estão envolvidas no nosso dia-dia. As mensagens que a mulher deicha é tudo muito filosófico, ela é muito solitária vive deichando mensagens para si mesmo anunciando que iria embora em busca de um vida melhor.

Algumas pessoas nem sempre sentem-se bem com que tem assim leva elas agirem sem pensar e acabar se arrependendo e voltando atrás de sua escolha.

As pessoas se sentem muito inseguras quando ninguém se importa com você assim leva elas tomarem atitudes sem pensar.

A5 - No filme, Marília passa os recados para um homem que nunca os lia.

Ela sai de casa, dizemos que quer: a somente uma vida normal, uma casa com quarto, sala cozinha, etc. Ou que deveria ter se casado com alguém dá sua cidade.

Ela tinha uma mania de anotar recados, não entendi, o porque do ovo e da TV ligada. Marília diz que tomou a decisão de fugir enquanto cozinhava porque não sabia se fazia 1 ou 2 frangos.

A6 - E entendi que a Marília queria fugir de casa, mas ela não conseguiu.

Ela gostaria de fugir de casa porque ela não gostava do marido, e gostaria de ter uma vida como outra pessoa, "ela gostaria de ser a platéia", ter um quarto, uma cozinha, e uma casa de verdade.

A vida é uma corrida como mostrou a na tv, e durou 3 min.

A7 - Após o filme que eu vi eu aprendi que a vida não é fácil, mas também não adianta desistir.

No filme, a mulher estava chorando. Era como se tivesse desistindo. O certo seria ela parar e penssar o que podia melhor.

Vi também que ela não tinha responsabilidade, isto é um problema pois atrapalha mais ainda a vida pessoal.

Me posicionando na análise feita por mim, eu afirmo: Me esforço para ter uma vida em paz e alegria.

A conclusão que eu chego, é que se agente quer ser alguém na vida, devemos lutar e se esforçar, mesmo que não dêia, digo, esteja nada certo.

Eu também afirmo que não tive pena dela. Não por ser atora, mas porque não tenho pena de quem não se esforça para se tornar cada vez melhor.

Para terminar eu digo que foi um ótimo filme e que a mensagem ajuda muito na vida

A8 - O filme diz que a pessoa nunca vê os seus recados. A pessoas só queria ter uma casa para si. Ela mandou um recado para a própria casa falando do seu desejo. Depois um homem ligou e deixou um recado para a mulher querendo saber se tinha recado para ele. Conheço alguém que não vê nunca seus recados.

A9 - Pelo que eu entendi, a mulher está deixando o marido, mas antes de ir embora, ela decide deixar uma mensagem para ele telefonando do “orelhão” para se despedir e dizer o motivo no qual ela está partindo. Mas, no final, ela decide voltar e não ir embora.

A relação que este filme com a minha vida, com as pessoas em geral eu não consegui encontrar, pois eu não entendi o filme muito bem.

Percebe-se que são pessoas (o homem e a mulher) são pessoas que moram em um “treiler” pequeno de circo e que a mulher está sozinha em casa fazendo almoço.

A10 - Eu entendi que a Marília vive sozinha em uma trailer, faz bonecos que representam a arte, ela fala com a secretária eletrônica e deixa as coisas como estão, desarrumadas, bagunçadas e etc...Ela adora deixar recados.

Isso tem a ver com o estilo de vida dela, e mostra como cada um vive. Ela vive num trailer, tudo bagunçado, outros não gostariam, e se ela gosta assim então ela vai continuar a viver desse modo.

A11 - Este curta, fala sobre uma mulher que pretendia “fugir de casa”, pois ela trabalhava em um circo.

Realmente, é muito comum as pessoas saírem de casa, ou se aventurarem pelo mundo á fora, porém, muitas vezes não dá certo, pois a pessoa que antes, vivia provavelmente bem, com uma vida decente, começa a passar diversas dificuldades,

como a fome, e tem que batalhar muito para conseguir cumprir seu objetivo. Neste caso, a mulher desistiu na minha opinião, de fugir, voltando ao vagão. O homem que ela provavelmente gostava, não chegou a ouvir sua despedida, bem como ela pensou.

A12 - Esse curta mostra que as vezes as pessoas não gostam da vida que, tem, mas na verdade tem pessoas com vidas piores que as dela. E muitas vezes essas pessoas querem mudar de vida, e acabam piorando.

A13 - Eu entendi que o mulher queria ir embora, e ligou para casa deixando um recado no secretaria eletrônico, mas ai ele se arrependeu-se, e desistio de ir embora.

A14 - Marília queria ter uma vida normal, com uma casa com quarto, sala, etc. Mas ela se casou com um cara não tão parecido com ela, e que não deu tudo que ela queria.

O curta mostra que nem sempre o futuro que escolhemos é o melhor, as vezes pode dá voltas e não ser bem o que achamos que poderia se.

A15 - Acho que o filme trata-se de um desabado da moça. Ela liga para o telefone de sua casa para fazer um desabafo para si mesma, assim mostrando que as pessoas tem seus problemas e escondem eles.

Com o desabafo pelo telefone, a faca no chão com sangue teve-se a impressão e ter matado alguém ou ter se matado. Depois percebeu-se que era um mágico em seu trailer, e trabalhava para um circo.

Percebe-se que é uma pessoa solitária, que mora em um parque sem vizinho ou companheiros. Talvez um companheiro de quarto, um companheiro de trabalho ate pode ser seu marido e ela estar de mau com ele.

A16 - Eu percebi que neste filme há muitos detalhes que envolvem a matemática e com o nosso dia a dia, porque nós utilizamos muito a matemática para fazer tarefas, nos divertir e quase sempre nós nem notamos que a usamos, como o exemplo do filme que há muitos objetos que precisam da matemática por exemplo: a água que estava fervendo, nós precisamos da matemática para sabermos o ponto de ebulição

dela, nós precisamos ela também para contarmos o tempo, para jogar jogos de cartas, para saber o número do sapato, para podermos telefonar para outra pessoa, para sabermos quantos ossós nós temos no corpo humano, etc.

Então dizemos que a matemática é muito importante e é preciso ter um bom raciocínio para aprende-la.

E também precisamos da matemática para criar novos experimentos tecnológicos e para quase tudo o que sabemos usamos e aprendemos.

A17 - Este filme nos faz refletir muito, pois nos passa informações subentendidas, coisas que podemos analisar “por trás” de outra.

Acho que essas mensagens não tem muito a ver com a minha vidas; mas há pessoas que também passam por situações semelhantes, ou seja, precisam ou querem sair de “enrascadas” ou roubos que se meterem e têm que sair assim, às pressas. Porém isso também acontece com pessoas que estão passando por dificuldades financeiras ou pessoas deprimidas que tentam se livrar de tudo ou/e todos.

Talvez esse curta-metragem seja meio incoerente, na minha opinião, pois passa certas mensagens que ficam se “contradizendo” um pouco.

Apesar disso é bem legal e foi bom, que podemos entender outros pensamentos e despertar raciocínios novos, melhores e diferentes dentro de nossa própria imaginação.

A18 - No filme que assisti, percebi a tristeza de pessoas por não terem conseguido na vida o que elas propunham antes em seus planos, tomando um rumo bem diferente do desejando.

A moça do filme provavelmente desejava ser “alguém” na vida, e foi o que não aconteceu. Ela se tornou, pelo que vi, uma artista de circo qualquer e infeliz.

Isso acontece com muitas pessoas hoje me dia, muitas vezes, saem do campo para ir à procura de um bom emprego na cidade, acabam virando faxineiras, empregadas ou até artista de circo, como a personagem retratada no filme.

As pessoas planejam algo para sua vida, e quando chegam lá, vêem que não é nada daquilo que elas pensavam, causando muita tristeza.

Para mim, foi esta a mensagem que o filme passou.

A19 - Eu acho, ou melhor eu entendi que a Marília estava largando tudo, toda a sua vida, abandonar o seu companheiro, que aparentemente era um circo, e ela liga para o trailer falando que ela estava abandonando tudo, porque estava cansada na com o circo, e quando ela ouve o barulho do telefone ela desiste e volta pra “casa”, quando ela volta o telefone toca e é o companheiro dela perguntando se há algum recado para ele e acaba o curta.

Eu conheço uma pessoa, mas quando tinha uns 5 anos de idade(não que nem o curta que tinha companheiro, “casa”) que a mãe brigou com ele e ele pegou uma trouxinha de roupa e saiu, a mãe dele deixou pra ver até onde ele iria, e ficou cuidando ele da janela, e depois ele voltou para casa chorando pedindo para entrar e ela deixou.

A20 - Na minha opinião o curta mostra sobre uma mulher que resolve abandonar tudo e deixa uma mensagem na secretaria eletrônica para o seu “companheiro” mas no decorrer da mensagem ela fala que queria uma casa com banheiro, quarto e sala. Mas percebe o barulho da secretaria bipando. E quando volta ao trailer o seu “companheiro” deixa uma mensagem perguntando se há recados. Enquanto isso ela tinha deixado a tv ligada em uma corrida de 3 min. e o ovo cozindo que ao voltar já havia passado do “ponto”. Moral: Ela “decide sua vida em 3 min.”

Eu tenho uma prima de 20 anos, ela quando tinha 18 ela teve uma briga com os seus pais e ela resolveu sair de casa, mas em pouco tempo voltou atrás pois ela sabia que seria melhor para ela, ela sabia que eles gostavam dela e pensavam no Bem dela. Tanto na história de minha prima e no curta elas decidem suas vidas em pouco tempo. A mulher (Marília) resolve que não era aquilo que ela sempre quis para si. Minha prima ia em busca do que sempre quis.

A21 - O filme ou curta, se tratava, na minha opinião de uma mulher que morava dentro de um trailer e em meio à um parque. Deu para perceber que o curta inteiro se passava falando sobre as condições simples do personagem e de como este não gostava destas condições.

Logo no início, viu-se uma faca que dava impressão de estar suja de sangue e logo após uma cabeça falsa, tive a sensação de que um homem tinha sido degolado. Também logo após isto ela comentou que gostava de mandar recados, apesar de não ter para quem fazer isto, mas logo no final do curto se ouve um homem

mandando um recado para a caixa eletrônica, perguntando se havia um outro deste para ele.

Eu não encontrei nada de especial que se relacione à minha vida, somente a opinião sobre a vida simples.

Mas sobre a vida das outras pessoas, eu vejo muita gente se sentindo sozinha e achando estar numa situação degradante e péssima.

A22 - O curta mostra a insegurança da mulher, mostra que se ela tivesse esperado mais tempo antes de fugir com o homem tão bonito talvez ela tivesse uma vida melhor. Esse curta me mostrou que as vezes fazemos coisas que na hora parece certo parece que é preciso fazer e ai depois nos arrependemos, o curta também me passou que amar qualquer pessoa pode ser errado, tenho que ter certeza antes de me entregar e também pensar que a vida nunca vai me dar as costas que sempre irá haver uma esperança e que os desafios que eu tenho servem para me fazer mais forte, e acho que isso serve para matemática porque para mim é um grande desafio que eu venho tentando vencer ele desde a segunda serie onde uma professora me chamava para ir ao quadro e colocava calculos absurdos que uma criança da segunda serie não saberia responder o resultado disso deu que eu ia para o quadro tentar fazer como não sabia eu errava e quando errava ela me chamava de burra fazendo que todo mundo me chama-se também, graças a isso passei um ano sem ninguém para brincar ou conversar no recreio a minha tristeza era tanta que eu chorava todos os dias, fazendo com o que a minha mãe aprovasse eu faltar aula, tanto que reprovei, logo no ano seguinte fui para a tarde e conheci pessoas maravilhosas que me mostram como é bom ter amigos. Logo os anos passaram e tive um ano totalmente irresponsavel a sétima serie onde as minhas companheiras me influenciavam e não estava nem aí para o colégio onde reprovei, e por algum bom senso do diretor Robert concegui estar aqui esse ano na oitava serie tentando vencer um desafio, passar de ano e passar nas progressões porque o dia mais feliz deses 36 dias que tem, vai ser o dia da minha formatura, onde eu vou ver que todo meu esforço e dedicação valeu apenas, e que os desafios fazem da vida a vida de verdade.

A23 - Pelo fato de o marido não dar atenção à ela, não ler recados, não ter dado à ela uma vida como ela queria, com casa de alvenaria, enfim, uma vida normal, ela

decide ir embora no momento em que ela está fazendo o almoço, até porque ela fica num impasse, sem saber se vai cozinhar só pra ela ou também para ele. Ela decide de uma hora para a outra, sai deixando a TV ligada, a comida no fogão.

Ela deve estar passando por um clímax em sua vida, posso citar um exemplo:

Conheço uma família que depois de um dos entes mais queridos morreu em um assalto, passa por uma instabilidade muito grande. O pai do finado, tem 78 anos e trabalha das 8h da manhã até 21h da noite. A mãe passa por um momento de fragilidade emocional muito grande e sofre também de problemas de saúde.

Pelo fato de a base da família ter morrido, a família ficou muito desestabilizada. O filho dessa pessoa estuda longe de casa, chaga tarde em casa. Ele tem de conciliar paciência, cansaço e estudos.

Resultado: o filho chega em casa, a vó está de mau humor pois a vida não é da forma como ela queria. Normalmente há conflitos. Na minha opinião, toda essa citação que foi feita foi para explicar que o avô não dá mais atenção à avó. Situação parecida com a do filme. Tal citação explica o momento que vivo em minha vida.

Apesar de Marília estar chateada com a situação de sua vida, ela resolve acreditar que vai ocorrer uma mudança, e volta para o trailer onde vive.

A24 - Hoje em dia há muitas pessoas que não conseguem se dar bem na vida, pessoas que “ralam” para conseguir seu dinheiro, seu sustento, mas que não tem muito valor na sociedade. Pessoas sozinhas, tristes, sem um amigo para conversar, para compartilhar sua tristeza e sua alegria. Como curta metragem “ 3 minutos” ela faz as pessoas rirem, se divertirem, ficarem alegres, mas ela não consegue ser feliz, pois tem pessoas quem dão duro para algo ou alguém, mas não recebe nada em troca (amor, carinho, alegria, afeto). Podemos dizer que estas pessoas podem ter um “buraco” no coração. Pessoas como elas falam sozinha para tentar se animar, desabafar tudo o que sente naquele momento. Pessoas como ela precisam de amigos e incentivo para crescer na vida, pois a vida no Brasil está ficando cada vez mais dura, pobre e ruim. Precisamos fazer com que isso mude, que o país melhore e que a pobreza, o ódio e a tristeza fiquem de lado. Muita gente “passa” perto do trailer diz “bah mãe olha só aquela pessoa lá, mora num trailer eu não conseguiria ficar lá, é coisa de pobre” Essa “pessoa” que mora no trailer pode fazer você e sua família rir, se divertir, sair no fim de semana e não ficar em casa vendo “TV” e comendo chocolate. Muita pessoa tem nojo dos “mendigos”, mas a maior parte do lixo

reciclado no Brasil são eles que reciclam. Nem sempre a pessoa pobre é uma pessoa ruim.

A25 - Para mim este curta “mostra” uma mulher, que cansada de cosinhar para um homem que não era exatamente o que ela queria, então ela resolve mudar de vida, indo para sua cidade natal, e depois aquele homem resolveu mudar, só que era tarde.

Este curta me lembrou muito uma mulher, que mesmo sustentando a casa, tinha que ajudar o seu árido no seu emprego, ela se cansou um dia e resolveu se separar dele, mas depois seu marido mudou, só que ela o aceito, diferentemente do que mostra o curta “3 minutos”.

A26 - Acho que ela estava triste, arrependida de alguma coisa que ela tinha feito, que ela não achava correta, ela não gostava de seu modo de vida, pois eu acho que ela morava em um trailer de circo, e ela queria ter uma vida normal, como as outras pessoas, ela achava que não tinha casado com o homem certo, ela achava que tinha que casar com alguém parecido com ela. Ela estava tentando se comunicar com alguém, que eu creio ser o marido dela, para desabafar. Mas depois que ela não conseguiu falar diretamente com ele, ela pensa um pouco e volta a fazer suas tarefas, porque ela vê que não tem nada melhor a fazer, e que sua vida não era tão ruim.

A27 - Muitas vezes percebemos que apesar de termos feito escolhas erradas, de termos escolhido outra direção, sempre poderemos voltar atrás em algumas situações.

Às vezes nos sentimos perdidos, confusos, sem saber que rumo tomar, sem saber se vamos sofrer ou se vamos ser mais felizes, se haverá pessoas que sentirão a nossa falta. Mas em muitos casos, preferimos deixar tudo como está pelo simples fato de amar as pessoas que estão a nossa volta, isso acontece com a personagem que tenta seguir outro caminho sem saber ao certo o que quer, e assim decide ficar.

Muitas vezes eu tentei seguir um outro caminho, ma ao ver alguma dificuldade eu desistia, mas agora algo ou alguém me deu forças para seguir em um novo caminho, o caminho da felicidade, do amor, da sabedoria e da inteligência. Sem dúvida nenhuma eu sei esta decisão está me fazendo muito bem.

A28 - Uma mulher que em uma rotina-do-dia-a-dia se dá conta que tinha que escolher 1 ou 2 pedaços de galinha, repensa nas escolhas que ela faz durante sua vida, que não sabe nem mesmo se o “marido” provavelmente um viajante vem para o jantar.

Ela por escolhas na vida, provavelmente, antecipadas, agora encontra-se solitária, falando com ela mesma, deixou-se levar por uma situação, provavelmente amorosa, da qual parece estar arrependida.

Estamos em uma fase de nossa vida, a adolescência, que podemos dizer ou relacionar com as dúvidas e inseguranças de Marilha. Devemos pensar muito bem, raciocinar, antes de tomarmos alguma decisão, pensar nas conseqüência que estas escolhas podem trazer.

A tia de minha avó, casou-se com 18 anos, ela sonhava em ser professora de Latim, mas seu marido era militar, ela passou sua vida inteira a desposição dele, não vivei seu sonho, mas sim o dele.

Há 5 anos ela morreu, provavelmente a causa de sua morte seja a solidão. Seu marido morreu em 1945, na guerra.

Provavelmente ela tenha se arrependido, pela escolha que ela fez. Sofreu muito, com a solidão.

Eu, adoro festa, diversão, acho que morreria se ficasse sozinha. Uma coisa que prometi para mim mesma, jamais me deixarei influenciar em decisões pessoais, a não ser que alguém, a fiz minha mãe prometer que se eu estiver tomando uma decisão precipitada, sem pensar 7 vezes (meu nº da sorte) antes de tomar alguma decisão.

A29 - O filme fala de uma moça que iria sair de casa, isso muita gente pensa mas depois vê que é muito difícil sair de casa sem ter um lugar para onde ir . Mas o sonho de uma pessoa pode a transformar para fazer coisas que ela nunca faria, mas quando você vai refletir vê o quanto é difícil tornar-se independente e volta tudo como era antes volta a ter a mesma rotina e o sonho continua. Você sente saudade de suas coisas da vida antiga que era difícil mas você conseguia pular as barreiras da vida, mas sem saber o que vai ser de sua vida não consegue se reerguer e ter tudo que você sempre sonhou e ver que estava perto de conseguir tudo que desejou. O filme passa a mensagem de que se você esperar vai conseguir.

A30 - Nesse curtametragem, eu entendi que as pessoas não podem se arrepender tão depressa. Nesse filme a mulher enviou uma mensagem de voz a sua casa, seu trailer, mas ela iria embora, então decidiu voltar e ficar. Nós humanos temos o poder de sentir saudade, ciúmes, inveja, angústia. Na curta, eu acho que a mulher estava indo embora porque achava que o marido estava traindo com outra mulher.

A curtametragem tem muito a vê com a vida real, se for reparar bem, a mulher que estava indo embora, esqueceu o ovo fervendo, a televisão ligada e as frutas fora da geladeira, pois ela estava fazendo almoço, essa personagem que fez o papel da mulher, é bemparecida com uma pessoas da minha família, minha mãe, esquece tudo, até de pegar a maçã antes de sair de casa, e eu achei legal comparar ela com a curta pois ela é igual ao personagem que fez o filme.

A31 - O que eu entendi foi que as mulheres de hoje em dia estão como impregada dos homens, que os homens estão pensado que a mulher tem que ficar em casa fazendo comida e anotando recado.

Hoje em dia ainda tem algumas pessoas que são assim também não é só mulher tem homens por aí que as vezes ficam como empregados.

O filme mostra também que as mulheres, adoram os primeiros dias, meses até mesmo anos, mas chega uma hora em que elas notam que elas só estão ali como figurantes, notam que elas mesmo pensando que encontraram um amor perfeito que eles vão faze-las felizes mas não depois de um certo tempo o homem, não mais sabe tudo e nem do mais o carinho que dava nos primeiros dias.

Acho que o homem também é muito jogado assim não todos mais alguns podem viver em qualquer lugar tendo uma cama e mulher fazendo comida ali e lavanda roupa dele ta mais que bom.

A32 - Achei este filme muito confuso, não consigo pensar em que este filme possa relassionar-se com a matemática.

Na vidas das pessoas encontram-se muitas separações , seja de pais com os filhos, irmão com irmão, namorado com namorada, (situação da filme) etc. É esta a relação que consigo fazer, a separação de pessoas queridas por nós, a dificuldade que é de ficar longe de uma pessoas amada.

Tem também a situação da conhecidência, presente no dia-a-dia das pessoas.

A33 - Eu intendi que a mulher do filme, era casada com um homem que viajava muito, e que não parecia se importar muito com ela. No filme, ela comenta que sempre quis se casar com um homem, ter uma vida normal com ele, ter uma casa, não um trailer. Mas infelizmente, não foi isso que aconteceu, o homem no qual ela se casou, nem se importava muito com ela, quando estava fora, ligava só para perguntar se tinha recados e também pelo fato de que eles moravam em um trailer, mesmo ele sabendo que o sonho dela sempre foi ter uma casa, uma vida normal, onde o marido se importava mais com ela do que com o trabalho, onde o marido tornasse realizou o que ela queria, onde o marido estaria mais presente.

Eu acho que isso acontece com alguns casais, infelizmente esta virando uma coisa comum, de nos casamentos, o homem não dá valor a mulher, não leva em conta os sonhos dela, seja pelo simples fato de estar trabalhando demais, e não ter tempo com a esposa, ou pelo simples fato de eles terem perdido a intimidade, eu não sei!

Eu só sei, que conheço 2 casais que são assim, pais de amigos meus.

Um deles tem dois filhos, viajava a trabalho bastante, mas depois de um tempo, ele viajava demais! Constantemente, até a esposa descobrir que ele tinha uma amante. O outro caso também, o pai traiu a mãe de minha amiga, só que a amante ficou grávida, e ele agora tem duas famílias. Eu acho que se as mulheres tivessem mais coragem de se impor, esse problema não iria acontecer tanto entre casais, e se a mulher se impoe , e não acontece nada, a melhor opção é se separa, e seguir em frente.

A34 - Acho que o filme de amor e ao mesmo tempo de incompreensão.

A Marília - personagem principal do filme – havia se apaixonado por um homem, enquanto fazia uma viagem e deixava mensagens para ele, porém ele não tinha compreendido o seu sentimento. E quando ela liga para ele e deixa mensagem na sua caixa de chamadas, deixa bem claro que as mensagens ela havia escrito, ele nunca havia lido, que ninguém a entendia. Disse que ia embora para bem longe, quem sabe para esquecê-lo, quem sabe para fugir do desgosto...Acho que isso fazemos ou que, algumas pessoas fazer quando sofrem desilusões. E quando outras pessoas ao tentar salvar ou se identificar da situação, já é tarde.

A35 - Eu entendi que nesse filme mostra a história de uma mulher que está prestes a ir embora da vida de seu marido ou namorado ela estava fazendo almoço para ele quando resolveu ir embora mas depois fez uma ligação para dizendo varias coisas que ela sentia e quando ela termina a ligação ela resolve voltar para o trailer e para a realidade e não tentou conquistar o sonho que tinha que era ter uma casa, vida melhor e viver como a maioria das pessoas vivem no mundo. Tem um pouco a haver com a realidade pois nos dias de hoje muitas pessoas deixam de tentar conquistar seu sonho para ajudar os outros ou voltam atras nas suas decisões

A36 - Eu entendi que nesse filme mostrava como nós temos muito tempo para fazer outras coisas. Nós não temos que nos preocupar só com os nossos tempos de fazer outras tarefas, precisamos se preocupar com as outras pessoas. Eu por exemplo sempre quando tenho outras tarefas difíceis para fazer eu primeiro me acalmo, depois vou beber uma água para me acalmar. Quando eu estou pronto para fazer eu começo a fazer as minhas tarefas. Eu conheço um amigo meu que eu estudava junto com ele que ele sempre ficava nervosa, pensando que não ia dar certo as tarefas que ele precisava fazer.

Então eu acho, que hoje no mundo que nós vivemos precisamos se preocupar com outros tipos de pessoas, não só pessoas em ti, mas, se enerver, se preocupar com outras pessoas que estão precisando de ajuda.

A37 - A mensagem que me passou, foi de a mulher no caso a Marília se casou com ele só por causa que ele era bonito, e que ela era meio que esnobada por ele, que ela era uma empregada dele e que só servia para ver os recado do telefone.

E isso muitas vezes acontece na nossa vida, casar com a pessoa sem gostar dela, com interesses, na história da a entender que eles tão juntos, e que a mulher ta de saco cheio daquela vidinha. Eu no lugar da Marília sairia fora, porque eu não iria levar uma vida de empregada se o que eu queria mesmo era estar do lado da pessoa que eu amo.

A38 - Este filme é meio confuso, uma mulher que mora sozinha eu acho, ou com um homem. Liga para si própria para casa dela. E deixa uma mensagem para este homem. Ela fala que não queria estar morando ali, que fez tudo errado na vida, parece estar muito triste com a vida e o jeito que leva esta vida. Ela adora deixar recados. Quando acaba a mensagem o homem que eu acho que é menos triste do

que ela manda outro recado, para o mesmo telefone. Ele deve saber que ela manda e ouve as mensagens para e daquele telefone e envia o recado perguntando se ela havia deixado alguma mensagem para ele.

A mulher mora em um trailer abandonado por um circo não gosta da vida e manda recados para melhorar e entreter a vida.

A39 - A personagem do filme fez uma rápida reflexão de sua vida.

Mostrou as dúvidas que temos antes de fazer uma escolha. No caso dela, a dúvida era quantas galinhas cozinhar, mas em nossas vidas temos que fazer escolhas sempre, e a dúvida é maior e, a escolha pode ser boa ou ruim. Sempre temos “alternativas” boas ou ruins, mas nunca uma certa e uma errada. Isso a gente vê com o tempo. Pois se paráramos para pensar, a vida é feita de escolhas. E, devemos ser conscientes que, sempre que fazemos uma escolha, abdicamos alternativas.

Outro “ponto” importante, também mostrado no filme é refletir sobre a vida, sobre nossas escolhas, pensar se foram boas ou ruins, certas ou erradas. Refletir para não repetir a escolha errada.

A40 - Deu para entender que após o curta se inicia, logo podemos, deduzir que se trata de um sentimento só, com base dos fatos ocorridos, percebe-se que o local e onde o curta se conclui, analisamos que teve vários problemas com comunicação, o fato da secretária eletrônica, telefone, concretizo que apesar da falta de comunicação, o curta apresenta fatos reais e concretos assim com fim de passar a idéia, consigo transmiti-la do pensamento ao papel. Assim concluo que, com os fatos ocorridos, podemos ver que envolve vários elementos concretizante, que fazem-nos perceber a realidade.

Após o Estudo Interdisciplinar

A1 – O curta relata sobre a vida de uma mulher que escolheu casar com a pessoas que amava, mas tem uma vida infeliz.

A ligação do filme com o fractal é que na vida dela tem sempre a mesma rotina , o fractal, ele vai se fragmentando em varias partes, sempre com a mesma figura.

As pessoas elas deve, digo tem que saber escolher seus próprios caminhos, pensar no futuro e não so no presente, podemos errar o caminho, somos humanos, mas sempre tentando conserta-lo, inicia-lo e pensar no próximo passo.

No curta, aquela mulher escolhe o seu caminho sem pensar no futuro, sem ver, digo, fez uma escolha que para ela era certa, mas sofre e quer voltar para traz, mas é tarde demais.

Todos nós precisamos saber com vai ser o nosso futuro, precisamos escolher um caminho que achem, digo, seja certo para nós pensando no que ele trará , pois a vida é curta para nos arrependermos de nossos atos.

A2 - No curta-metragem uma mulher liga de um orelhão para a própria casa. Ela diz que está cansada daquela vida e outras coisas, diz que vai embora. Há uma relação com fractal pois ela não decidiu isso apenas pelo almoço que estava fazendo, mas porque ela já estava cansada com outros fatos anteriores.

Também há imagens do curta-metragem que podem se fractais, como a corrida na televisão, que pode representar a vida dela passando ou ela querendo fugir, o ovo estourando, mostrando que ela estava “explodindo” por causa daquela vida. Outra imagem é a cabeça daquele boneco, que pode mostrar como ela se sente, presa, sem vida, até mesmo sendo usada, além disso também há a bagunça da casa, pode mostrar uma bagunça na vida dela.

Mas apesar de todas as “mudanças”, ela acaba desistindo de fugir e volta a mesma cena de antes (fazendo o almoço...) assim como um fractal.

O filme mostra bem como é a nossa vida, muitas vezes queremos fugir de tudo, muitas coisas nos encomodam e nos deixa frustrados, mas apesar disso, quando pensamos um pouco, não conseguimos mudar e acabamos voltando ao início de tudo, com um pensamento, um sentimento diferente.

A3 - Com os fractais para mim o filme se relaciona na questão do ovo quando borbulha, as bolinhas são fractais, o filme por se repetir, a vida dela por ser aquela mesma e continuar sendo, repetindo várias vezes, como os fractais eu consegui relacionar apenas isso.

Com a filosofia para mim o filme se relaciona na parte do amor, da vida solitária que a mulher tem, com a saudade, a dúvida do que iria cozinhar, relacionei a filosofia com essas partes.

O filme fala, mostra que toda aquela mensagem dela durou 3 minutos, como o programa da tv durou 3 minutos, como o ovo que estourou depois de 3 minutos, essa é a minha análise do filme.

A relação do filme eu posso mostrar em pessoas, qualquer pessoa, muitas vezes pessoas que amam alguém são deixadas, ficam em dúvidas sobre o que fazer para alegrar “o seu amado”, em dúvida se ele virá ou não virá ao encontro. Muitas vezes ficam decepcionadas, maguadas com certas coisas.

O filme não mostra “o fim”, digamos que seja um fractal, nunca acaba, pois a última cena que apareceu foi o “amado dela” perguntando para ela algo e termina o filme. O filme não acaba é um fractal.

A4 - O filme se passa em 5 min, é um curta sobre uma mulher, ela estava cansada porque não sabia quando o marido ia voltar para casa, ela se sentia sozinha, vários recados na geladeira, isso significava que o cara nunca lia, ele era mais ou menos um fantasma na vida dela, e no curta enquanto a câmera ia passando pelos objetos e tudo ficava mais claro, a cada cena eu descobria algo sobre o porque dela estar no telefone ligando para sua própria casa. Podemos assimilar isso a um fractal. Já ocorreu com uma pessoa que eu conheço, eram vários acontecimentos que iam se acumulando que um certo dia, explodiu por uma coisa sem sentido. Isso esta relacionado com os fractais. Varias partes que formam um todo essa é a relação do fractal com meu comentário.

A5 - Após todas as reflexões agora que assisti novamente o filme consegui perceber que existem várias ligações com os fractais.

Por exemplo, a mulher sabe que seu marido nunca responde os recados mas continua insistindo na mesma coisa, continua repetindo como nos fractais.

Notei também que a corrida que está passando na televisão dentro do trailer acaba aos três minutos, sobre o ovo que esta sendo cozindo eu entendi que ele estourou quando a mulher também “estourou”.

Com as aulas de filosofia pude entender que há atrás pessoas que sofrem o mesmo que problema de Marília, a falta de atenção.

Fiquei realmente com o que consegui refletir, antes achava que não fazia nenhum sentido, mas depois dos debates, etc, conclui que realmente há coisas em comum com os Fractais.

A6 - Quando Marilha fica indecisa em relação aos pedaços de galinha, pode se dizer que começa um fractal.

Como diz na Teoria do Caos: um pequeno ato, como o bater de uma borboleta, pode afetar o desenvolvimento do todo.

Quando o esposo de Marilha não deixa recado é como se fosse um pequeno bater de asas, o fato de ele não ler os recados, é o ar se expandindo, ela não sabe quantos pedaços cozinhar, e com isso ela decide se separar, Não foi por causa dos pedaços de galinha, e nem pelo fato de seu marido não ler os recados, que ela se separou. Mas foi devido ao conjunto de ações perturbadoras.

A7 - A nossa vida é feita de escolhas e através delas podemos decidir o tipo de vida que queremos.

Muitos de nós sempre achamos a vida uma “droga”, mas nunca nós paramos e refletimos o que podemos fazer para melhorar ela.

Se nós temos um desejo, devemos lutar e se esforçar para alcança-lo. No final se nós não conseguimos o que queríamos, pelo menos passaremos: Pó! Fiz o máximo que pude.

Todos nós sabemos que a vida não é fácil e também temos todo o direito de sabermos, digo, saber que podemos tornar a vida mais fácil.

Na minha opinião a vida não tem problemas ou alguma coisa nova e boa surgindo, mas relacionando com a matéria estuda; fractais, nós com todas as dificuldades da vida, podemos transformá-la em uma vida mais agradável e assim, podemos ser felizes.

A8 - Todo esse projeto de Fractais para mim, des dos filmes e explicações em aula que tivemos, deu para entender que os fractais é uma coisa complexa, ligada a uma situação. É o acúmulo de pequenos fatores que vão se formando um todo. Exemplo são de várias situações que presenciamos no dia-a-dia, de muitos casais que se separam, mas não tem exatamente uma explicação definitiva para que eles tivessem se separado, são pequenos acontecimentos no relacionamento que fizeram com que acontecesse e de repente um dos dois se estouravam com tudo aquilo e resolveu acabar com o relacionamento.

Eu não entendi muito bem o filme três minutos, eu sei que a mulher já estava cansada com a sua vida de sempre fazer as mesmas coisas, era sempre a mesma rotina, ela queria mudar um pouco.

A9 - O filme 3 Minutos tem uma grande relação com os fractais, porque, como os fractais, o filme apresenta várias coisas que tem o papel de explicar, todas juntas, o que está se passando na vida de mulher do filme. Um deles são os bilhetes deixados na geladeira escritos pela mulher para o seu marido, e isso representa o pouco diálogo entre os dois e a solidão da mulher, pois os dois conversam apenas por estes bilhetes e pelo telefone. O ovo que estoura é a representação do amor e da paciência da mulher pelo homem, que está acabando cada vez mais rápido. A dúvida da mulher em cozinhar uma ou duas coxas de galinha mostra que o marido quase nunca a ajuda em casa e quase sempre está ausente, sempre trabalhando. Ela é muito solitária e se sente muito sozinha, por isso manda mensagens de telefone e escreve bilhetes para si própria.

Todos estes fatos ocorridos no filme são pedaços, que juntos, formam o todo, que é a vida da mulher, assim como os fractais, onde cada pedacinho forma o todo também.

A10 - Acho que o filme é como um fractal, em cada um a mulher tem problema, Em uma ela esperava o marido, na outra a sua solidão e depois a sua tara por recados. O que eu entendi é que a personagem sempre esperava pelo marido, ele não vinha então deixava recados na geladeira e no telefone para expressar seus sentimentos. Conheço uma prima de minha mãe, o marido passa trabalhando, as filhas estudando, então fica com o cachorro, e as vezes leva o cachorro meia-noite para fazer xixi e etc...

A11 - Marília se casou com um mágico e foi morar fora da cidade. Porém, não era aquilo que ela realmente queria. E em um certo dia teve a idéia de fugir de casa, deixar aquela vida sem-graça e aparentemente, intediante de lado e recomeçar, talvez não tenha sido a primeira vez que teve esta idéia. Entretanto desistiu, acaba preferindo continuar a vida de sempre.

Provavelmente sempre pensava nestas idéias de fuga, ela não veio inesperadamente. Ocorreram vários fatos que ajudaram a tomar tal decisão, por exemplo, o fato de que o marido, eu acho, nem sempre ir almoçar em “casa”, Marília

não sabia quando o reveria, e, aparentemente, ele não se tanto com ela. Esta ocorrência de vários fatos ligados entre si, lembram os fractais, por não ter ocorrido um acontecimento para a mulher querer fugir, e sim vários.

A12 - A relação que o filme tem com os fractais é que todos os fatos que acontecem com ela e o marido, formam se acumulando e o fato dela não saber se faz um ou dois pedaços de galinha “estourou” com a paciência dela; então, cada fato que acontecia era a parte de um todo, como os fractais.

Ela era uma pessoa muito medrosa e insegura, pois teve medo de sair e se arrepender.

Essas coisas estão sempre acontecendo no nosso dia-a-dia, mesmo que a gente não se de conta disso. Um exemplo disso é quando o filho faz alguma coisa errada, então a mãe briga com ele; e ele continua fazendo. Uma hora a mãe vais se cansar de só brigar e começar a tomar atitudes mais drásticas. E, muitas vezes, as pessoas tem medo de fazer coisas com medo de se arrepender (como a mulher do filme), ou até mesmo de ficar com más impressões.

A13 - Eu entendi estudando fractais, que a vida é um conjunto de coisas, relacionando com filme, é que ela não quis ir embora por uma coisa que seu marido fez e sim por várias coisas, a imagem do ovo quebrando significa que o relacionamento não estava muito boa, estava preste a acabar.

Relacionado com a minha vida depois que estudei os fractais, eu comesei a olhar as coisas de outra maneira, de uma maneira mais ampla.

Eu olhando o filme e estudando fractais, percebi que o personagem, que era a mulher, não quis ir embora por uma coisa só que seu marido fez, e sim por várias. Não vejo isso na minha vida, eu sei que a minha vida é um fractal eu sou um fractal, ou seja, minha vida é feita por vários pedaços das outras coisas.

A14 - O filme mostra um monte de coisas que aconteceram com o casal, o marido não presente fazendo falta na vida da esposa.

A esposa queria ir embora mas ao pensar de novo viu que o melhor era ficar em casa.

A “briga” entre os dois começou com a falta da presença do marido mas isso veio acumulando com várias outras coisas como a dúvida de quantos frangos fazer, os recados que nunca foram respondidos, a casa que ela sempre quis.

A mulher tenta sair e pelo que eu percebo não é a 1ª vez, então a vida dela na “casa” já virou um fractal: ela sai, entra, sai e entra e sempre volta para o mesmo lugar.

Na vida existem muitos momentos de dúvidas como: O que fazer agora? Eu vou passar de ano? São perguntas que todos temos e para chegar a “reposta” positiva precisamos dar várias voltas para entrarmos numa estrada reta, com o fim de que queremos para o futuro.

A15 - O filme é um fractal pois a intensão que a mulher todo dia usa o telefone público para ligar para sua casa e deixa uma mensagem se desabafando, ela nunca sabe se tem que fazer um ou dois pedaços de galinha para o almoço. A impressão é que ela faz isso todo dia, em uma rotina, pois seu marido nunca estava presente em casa.

Quando o ovo estoura é como é como se a relação estivesse acabando, como se não desse mais para aguentar.

No final quando ela volta para sua rotina diaria é como se ela desse outra chance a ele, apagando a mensagem.

Eu não conheço ninguém que esteja na mesma situação que a mulher do filme, mas já vi em novelas e filmes pessoas na mesma situação e que não aguentam mais e tem relações com outras pessoas ou procuram amigos para dar um ajuda nesse momento.

A16 - Pelo visto o marido da mulher era um mágico, pois ele tinha um monte materiais como cartas e dados.

Na TV estava uma corrida de atletas, onde se usa contar e a Matemática para saber o tempo ou a trajetória que o corredor irá fazer.

Eu entendi que na hora em que ovo estourou o relacionamento entre o casal também havia estourado.

A personagem escrevia recados na geladeira para ter e esperança que um dia seu amado iria vê-los, também mandava mensagens para si mesma através do telefone,

porque ela não tinha ninguém para falar ou se comunicar e sentia muito sosinha por isso.

A mulher prepara no almoço apenas uma coxa de galinha, pois ela nunca sabe se seu marido vem para almoçar com ela.

Todos essas mensagens se relacionam com nossas vidas, pois são pequenos mais existentes que também estão na vida como os fractais que são muito pequenos aos nossos olhos, mas que podemos provar suas existências

A17- Na primeira vez que assisti o filme, confesso que não tinha entendido muito dele, mas agora, pude vê-lo com outros olhos e percebi o verdadeiro sentido dele.

Os fatos de o marido não se mostrara presente na vida da mulher, não almoçar freqüentemente com ela, não valorizar o carinho e dedicação da mulher, não se importar com ela, etc já estavam se tornando acontecimentos da rotina, do dia-a-dia.

Tudo isso, foram partes de um todo que resultaram na saída da esposa. Essa é a relação com o fractal. Cada uma destas coisas fez com que a mulher percebesse o quanto estava sendo desvalorizada e que não precisava passar mais por aquilo.

Na disciplina de filosofia estudamos algo que também tinha a ver com o filme, pois há diversas formas de compreender as passagens dele, as mensagens que não estavam explícitas. Cada um podia interpreta-las de um jeito.

O filme assistido em filosofia, o estudo dos fractais ,a montagem deles em Artes...

Tudo foi muito importante para a minha melhor compreensão do filme. Gostei muito!

A18 - Ao longo do filme eu percebi que muitos acontecimentos se encaixaram com as matérias estudadas. Como por exemplo, os fractais.

A vida da personagem do filme combina muito com essa matéria, pois cada acontecimento, que se passava, era apenas um pedaço da vida que se agrupava ao todo e formava toda história a mulher.

A indecisão da personagem de cozinhar uma ou duas coxas de galinha não foi a explicação para tudo. Certamente, aconteceram muitas coisas antes disto, mas as coxas de galinha foram “a gota d’água”.

Isso acontece muito em nossas vidas, nós vamos agüentando os fatos por um tempo, eles vão se somando até que chega uma hora tudo “explode”.

A19 - O filme 3 Minutos fala sobre um casal e a mulher já não agüenta mais viver com o marido, até que um dia ela resolver ir embora de casa, mas no filme quando aparece ela tomando essa decisão, aparece ela cozinhando arroz e um ovo. No momento parece que ela vai embora de casa por causa do arroz que queimou, ou por causa do ovo que explodiu, mas na verdade o que estava acontecendo com o casal era um fractal.

Era um fractal, pois não foi por causa do arroz queimado ou por causa do ovo que explodiu, mas de um conjunto de coisas, problemas que já havia ou estavam acontecendo com o casal, até que chegou um momento que ela não agüentou mais.

A20 - Após este trimestre que aprendemos muito sobre fractais pude compreender melhor o filme ao revê-lo prestei mais atenção em alguns detalhes que antes eu não havia considerado relevantes. Percebi os motivos reais. Fractais não são somente formas geométricas. Fractais estão presentes em muitas coisas até mesmo nas nossas vidas. A moça do filme não resolve ir embora por dois ou um pedaços de galinha de galinha o que ocorreu foi um esgotamento a galinha foi um ponto em que ela “estorou” foi algo que instantanes. Fractais vão muito além de formas geométricas abstratas pude ver com o trabalho sobre fractais, os fractais estão presentes nas vidas de qualquer pessoa , não só em plantas, desenhos etc. mas no nosso modo de viver, de encarar nossos problemas e dificuldades.

A21- Consegui entender pouco do filme, até poderia dizer que um conteúdo é um fractal, mas considero que este filme tem um fim.

A personagem acaba com uma suposta relação após não agüentar mais a tristeza ou solidão. O que notei também como um fractal era a areia e várias árvores. Além deste desenrolar da história, nada mais é certo.

A partir do momento em que a personagem deixa um recado, na secretária eletrônica, me parece que ela, está indo embora para longe. Não houve como tirar conclusões.

A22 - Acho que o filme mostra, que algumas escolhas que fizemos podem ter grandes consêqüências, se não são seriamente pensadas e debatidas. Mas é a primeira vez que vi o documentário ou filme 3 min. não me passou tanto sentido o

quando está vez, concequi ligar algumas situações com as da minha vida, está segunda vez que assisti, me mostrou que definitiva mente não posso desistir da minha vida dos meus sonhos mas sempre tomando as decisões certas para um presente e um futuro melhor para mim. Para mim isso é um direito de todos o direito de ser livre de sonhar, viver. Sei que hoje conquistar tudo isso não e fácil, são desafios que precisamos vencer pois são só os desafios que nos deixam mais fortes e nos faz querer sonhar e viver. Tudo isso o documentário me passou, ainda não sei bem a mensagem dele, mas só de mostrar isso eu já me sinto bem comigo mesma.

A23 - No momento em que vi o filme pela p 1ª vez, avalei-o de forma um pouco confusa, pois não entendia como poderia estar relacionado com a Matemática. Aprofundando o estudo dos fractais, entendi e comecei a aplicar os fractais, passei a ver o mundo com outros olhos, a ver fractais por toda parte, pois eles estão sempre presentes, não só na natureza, nas também na Arte e no dia-dia em várias ocasiões o acúmulo de problemas e outras coisas mais, acaba formando uma bola de neve, que parece ser causada por apenas uma coisa, mas não, problemas antigos podem estar se manifestando. Com certeza, após o estudo dos Fractais, passei a ver a vida com outros olhos, sempre procurando ver o outro lado das coisas.

Filosofia, Matemática e Artes, três coisas tão presentes em nossas vidas, que às vezes nem percebemos. Aprender enxergá-los é sempre bom.

A24 - No filme “3 minutos” podemos compara-lo com os fractais e com a filosofia, fazendo uma relação entre eles também. Ela trabalha num circo e todo dia deixa uma mensagem, fazendo um “ciclo” que se repete, e se repete, como nos fractais. Ela não usa o seu “raciocínio lógico”, pois de nada adianta ela deixar os recados, pois ela sempre acaba voltando para sua rotina. Os fractais são pequenos pedaços “infinitos” que formam um todo, como acontece no filme “3 minutos”, são pequenas coisas que fazem com que ela sempre deixe aquele recado, mas sempre voltando ao início. Resumindo pequenas coisas podem fazer ou torna-se uma grande coisa com a sua união.

A25 - Após assistir e refletir sobre o filme 3 minutos, percebi que a vida de Marília, é como um fractal que repetindo-se varias vezes, acaba por em desenvolvimento (final), diferente do que era, do que se repetia, é como se fosse um efeito borboleta,

ou seja, uma borboleta bate as asa no Brasil, e isto gera um tornado no Japão, quero dizer, que são pequenos fatos, que se repetem várias vezes, e numa certa vez acaba gerando uma mudança radical, como o que acontece à Marília, que estava muito cansada, devido a ausência do marido, estava “por um fio”, e uma pergunta, que se fez, gerou uma duvida, porque ela continuava com aquela vida? Então resolveu mudar, “o furacão no Japão”.

Tenho um amigo, que cansado da pressão que seu pai fazia para ele estudar, resolveu ir morar com sua mãe (tinha os pais separados a muitos anos), que nos primeiros meses, não o pressionou, mas acabou por fazer mais pressão do que seu pai fazia, mas mesmo assim ele se confirmou e ficou com a sua mãe.

A26 - No filme “3 minutos”, a vida desta mulher é como um fractal, sempre se repete, ela acorda, sempre faz as mesmas tarefas é como se a vida dela passasse na própria televisão que há no filme, uma corrida que se passa, que estão todos correndo em círculos.

Como um fractal, a vida dela está sempre se repetindo, um dia após o outro.

Agora percebo que a minha vida não é tão diferente assim, todos os dias eu tenho a mesma rotina, mas é claro que é um pouco diferente de um fractal, todos os dias acontecem coisas diferentes que tornam minha vida mais interessante e divertida.

A27 - Percebemos que com o passar do filme, que há uma relação com os fractais, pois a personagem estava sempre fazendo as mesmas coisas, deixar recados era uma coisa repetitiva que ela fazia assim como os fractais.

Na nossa vida, todos temos a chance de escolher, ela resolveu viver com alguém que não dava valor ao que ela fazia. Mas há certas escolhas que podem nos prejudicar, e se formos espertos podemos inverter a situação.

O ser humano é capaz de buscar seus sonhos e estes sonhos são a ajuda para ultrapassar os obstáculos da vida.

Eu fiz uma escolha que me prejudicou muito, mas com a ajuda da minha família e dos meus amigos eu consegui inverter a situação, mas foi necessário eu sofrer para aprender.

A28 - Na minha análise anterior, fui muito superficial. Hoje, após ter estudado os fractais, consigo ver e entender que a vida da mulher do filme, foi construída em erros, dúvidas e decisões precipitadas. Seus atos foram se repetindo, como o recado que mandava para si mesma acordava, se arrependia por sua escolha, resolvia largar tudo, mas não tinha coragem, e, tudo começava outra vez. Assim como os fractais, nossa vida é constituída por pequenas coes e conseqüências, que resultam em um todo, na vida inteira de um ser humano.

Em filosofia vimos que pequenas coes podem resultar em uma grande conseqüência, assim como na matemática, pedacinhos pequenos, modificam o final.

Todo o nosso dia-a-dia é constituído por fractais. Alimento: brócolis, cove-flor. Corpo: a repetição das células formam o ser humano. Natureza: ondas, desertos, raios.

Devemos sempre, ter muito cuidado ao escolher algo, agir ou fazer, pois pequenas coisas podem ter gigantescas conseqüências.

A29- Na minha opinião o filme mostra bem como são os fractais, não pelos objetos, mas sim pela vida da moça que por tudo que aconteceu, ela tentou fugir de casa, mas na hora de fugir refletiu que tudo que havia obtido em toda sua vida estaria indo pelo ar no momento que ela saísse de casa. Por isso, ela pensa melhor e volta para sua casa e sua vida antiga com as mesmas coisas que ela não gostava, continuariam a acontecer. E seu marido liga para saber se havia algum recado e ela não responde dando a impressão que sua vida ali naquele lugar tinha acabado.

A30 - Este curta é muito parecido com o tema fractal. Nos fractais a formação ocorre na junção de várias partes que formam um todo, e, no, curta a mulher que estava fazendo o curta, queria ir embora do trailer aonde ela morava. Me parecia que ela já estava planejando ir embora um bom tempo. E, ela não estava mais gostando daquela vida de doméstica. Então, as coisas se ligam, os fractais precisam de várias partes para formar um todo, e a vida também, não adianta falar que tem uma vida boa, para ter isso é preciso várias partes para formar o todo, no caso, a vida.

A31- Na minha opinião, o filme é triste, mas como o assunto é os fractais significa que do insistir em fazer sempre a mesma coisa, mandar recados para secretária

eletrônica, sabendo que quem irá ouvir é ela mesmo isso sim é um fractal, uma repetição.

Em relação a vida pessoal e conjugal, devemos pensar mais em nossas escolhas, não porque estamos namorando que iremos nos casar, devemos pensar antes, conviver mais, conhecer a pessoa seus defeitos e suas qualidades isso é muito importante e ela não pensou nisso simplesmente se apaixonou e não conhecia a pessoa com escolher para viver.

A32 - Eu acho que o filme relaciona-se com a vida, em geral, no seguinte ponto: pequenos acontecimentos podem gerar uma grande consequência, ou seja, fatos considerados insignificantes e pequenos, juntos, formam fatos maiores e de grande importância.

Na filosofia, é que pequenas informações geram, também, uma grande informação.

Depois dos fatos acima citados pode-se concluir que tudo no mundo é gerado de pequenas partes, informações, acontecimentos, ou seja, “o pequeno gera o grande”.

A33 - Dois meses atrás, eu fiz a análise do mesmo filme de hoje, mas ao longo desses dois meses, estudei sobre fractais em matemática, e sobre o olhar em filosofia. Agora enxergo de um jeito diferente o filme. Em 3 minutos, Marília tenta decidir a sua vida, muda-la, pelo o que mostrou, ela estava fazendo almoço, com a TV ligada, quando de repente, decide abandonar aquela rotina, ir embora daquele trailer, o que para nosso olhar, telespectadores, não era uma vida ruim. Ela queria mais do que aquilo, e pouco que entendi, pelo menos uma vez ela fazia aquilo de ligar para a casa de um orelhão e avisar para o marido que estava viajando, que iria ir embora. Mas infelizmente, não adiantava nunca, porque era ela mesma que ouvia os recados. A vida dela, pode ser comparada com um fractal, ela fazia as mesmas coisas todos os dias, e queria sempre ir embora mas não conseguia, com certeza se a vida dela fosse um desenho, seria uma grande figura, um grande fractal.

A34 - O curta começa mostrando, aos poucos, o espaço em que ocorre a cena. Aos poucos, o “todo” do filme vai aparecendo. Assim, posso associar esse “início” com os Fractais: pequenas partes de cenas vão aparecendo para, no fim, dar sentido do filme, formando a cena completa, formando um todo. A corrida de atletismo, que

passa na TV durante a cena, pode simbolizar o tempo que passou e que está passando Marília precisa decidir o que ela quer de verdade para sua vida. Ela não pode mais perder tempo e vida, para continuar com a rotina pacata de sua vida solitária (já que seu marido, um mágico, não está presente). Então, ao longo do curta, podemos perceber que se ela se pergunta se realmente fez a escolha certa para sua vida. É o que às vezes nos perguntamos também... Marília quer mudar, mas o que irá acontecer dali em diante? Ela acha que casou mal, por ter amado alguém diferente dos outros...Mas será que esse homem foi mesmo falso com ela? Não se sabe. O que esse disse à ela pela boca, também deve ter dito pelos olhos, pelo coração... Na minha vida, também me pergunto se estou fazendo a escolha certa. Às vezes tenho uma idéia e tomo decisões de repente (como no filme) mas antes de agir, procuro refletir sobre o que está acontecendo. Penso se as companhias que tenho são confiáveis ou não... Sei que às vezes perco muito tempo pensando nisso e, quando me dou conta, perdi tempo desnecessariamente, com algo que não tinha lá tanta importância. A vida, nós vamos levando, construindo a cada dia um pouco da nossa história, formando-a aos poucos...como um fractal...

A35 - Na minha opinião, o filme quer mostrar que a vida daquela mulher não se resume em apenas Três minutos, ou seja, a vida é bem mais complexa do que foi mostrado ali, assim como os fractais, pois eles são muito mais complexos do que parecem ser e as vezes tem alguma importância em nossas vidas, sendo assim fractais não são apenas símbolos matemáticos, eles representam outras coisas para alguns de nós, ou para de todos. O filme também mostra que algumas vidas não podem ser definidos em apenas uma, ou algumas ações, pois a vida é bem mais do que aquilo que você acha ser. A moça do filme, achou que ia melhorar a sua vida, ou resolvê-la apenas indo embora daquele lugar e esquecendo tudo que passou, mas depois na hora ela viu que não conseguir.

A36- Eu acho que o filme foi muito bom, pois me ensinou como nós como seres humanos não temos muito tempo para nos preocupar com outras coisas. Aprendi também que nós devemos muitas vezes, nos preocupar com as nossas tarefas do nosso dia a dia.

Depois dos fatos acima citados pode-se concluir que tudo no mundo é gerado de pequenas partes, informações, acontecimentos, ou seja “o pequeno gera o grande.”

A37 - Observando atentamente o filme cheguei a conclusão de que o filme se relaciona com diversas coisas, com a matemática, com a filosofia, com a vida! Enfim no filme percebi que a moça estava de saco cheio com aquela vida que estava levando, sempre com aquela mesma rotina de sempre, ela queria ir embora e ir em busca dos seus sonhos. E eu acho que isso se relaciona muito com a vida, todos nos sonhamos com a vida, todos nos sonhamos com muitas coisas, mas no decorrer da vida a gente aprende que nem sempre tudo é tão fácil como pensamos. E no final do filme percebemos que a moça acaba ficando, e eu acho que ela deveria ter ido embora se não era aquilo que ela queria para vida dela.

A38 - O filme fala sobre uma mulher que tenta desistir do casamento várias vezes, por pequenos detalhes como da casa onde morava, dos amigos que deixou, da maneira que ele a trata deixando-a sozinha e por várias outras coisas que levaram a tentar desistir, deixando um recado para ele. Mas ela já havia feito isso outras vezes e nunca conseguia ir embora.

Isso tudo tem a ver co fractal, pois vários detalhes são o que vira um todo. É uma repetição.

E também outra coisa que o filme tem a ver com fractal é que quanto mais a câmera chega perto mais vemos os motivo que levaram ela a deixar o recado, os detalhes que mudam tudo no final, como em um fractal, por exemplo em divisas que quanto mais perto vemos que são maiores e extensas.

Cada detalhe pelo menor que seja ou cada repetição fazem a vida e também fazem um fractal.

A39 - Fractal: pequenos pedaços que partem de algo maior com as mesmas características. No curta metragem “3 minutos” os problemas da Marília são coisas pequenas, que formam algo maior.

Esses problemas, como o fato de passar muito tempo sozinha, a desorganização que é a sua vida.

Na nossa vida isso acontece muitas vezes, e assim como Marília temos vontade de sumir, de ir embora. Mas é preciso pensar na nossas escolhas, precisamos enxergar além do problema. Precisamos ver que nem tudo é ruim, ver que, se fizermos naquele momento a escolha certa podemos mudar, melhorar.

Muitas vezes precisamos vencer o medo, a insegurança das nossas decisões. Marília, por não conseguir isso, voltou para casa, não melhorando sua situação.

A40 - Bom, na minha opinião o curta retrata os fractais de uma forma dramática onde os problemas, vão se acumulando e se tornarão um único grande problema.

Além do curta ter 5 minutos de duração, percebe-se que os problemas surgem e se desencadeiam em 3 minutos, assim como mostra na TV na corrida, onde há o tempo.

Além da matemática com os fractais envolvidos também suponho que ao ambiente seria de um mágico de um circo, pois lá encontra-se vários utensílios ligados a mágica envolvendo a arte.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G832c Gressler, Márcia Denise
Construindo uma Percepção Complexa da Realidade
a partir do Estudo dos Fractais / Márcia Denise
Gressler. Porto Alegre, 2008.
150 f.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Física, Pós-
Graduação em Educação em Ciências e Matemática,
PUCRS, 2008.

Orientador: Prof. Dr. João Bernardes da Rocha
Filho.

1. Fractais. 2. Teoria da complexidade. 3.
Interdisciplinaridade. 4. Realidade complexa. I. Rocha
Filho, João Bernardes da. II. Título.

CDD 370.7122
121

Bibliotecária Responsável

Isabel Merlo Crespo
CRB 10/1201