



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Instituto de Física
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



ANA PAULA DAMEÃO

**INTERDISCIPLINARIDADE E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES:
UMA PROPOSTA METODOLÓGICA**

Campo Grande - MS

2018



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Instituto de Física
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



ANA PAULA DAMEÃO

**INTERDISCIPLINARIDADE E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES:
UMA PROPOSTA METODOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito final para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Ricardo da Silva Rosa e coorientação da Prof^a. Dr^a. Nádia Cristina Guimarães Errobidart.

Campo Grande - MS

2018

Nome: Ana Paula Dameão

Título: Interdisciplinaridade e formação inicial de professores: uma proposta metodológica.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito final para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências.

Aprovada em: _____.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Ricardo da Silva Rosa

Presidente da banca/Orientador – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a. Nádia Cristina Guimarães Errobidart

Membro interno da banca/Coorientadora - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a. Vera de Mattos Machado

Membro interno da banca - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a. Ana Lúcia Gomes da Silva

Membro externo da banca - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a. Suzete Rosana de Castro Wiziack

Membro suplente - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Agradecimentos

Ao meu esposo, Gilson, que aceitou embarcar nessa nova etapa da minha carreira profissional. Muito obrigada por toda compreensão, carinho e atenção nos momentos mais turbulentos até os momentos de maior entusiasmo e por acreditar mais em mim do que eu mesma.

À minha mãe, Maria Aparecida, pela compreensão e carinho em inúmeros momentos que não pude estar ao seu lado.

À minha querida amiga, Franciane, pelo incentivo e amizade desde a graduação.

Aos professores do Programa de Pós-graduação do Mestrado em Ensino de Ciências, em especial, à Professora Dr^a. Carla Busato e ao Professor Dr. Hamilton Perez, com quem tanto aprendi.

À secretária do Programa de Pós-graduação do Mestrado em Ensino de Ciências, Alessandra, por toda atenção e carinho.

Aos colegas de mestrado, em especial, à Evelyn e Angelita, pela amizade que construímos ao longo desse tempo, pelos momentos de alegria e tensão compartilhados, pelas experiências e momentos de estudos.

Aos acadêmicos do curso de Licenciatura em Física, que, atualmente, fazem parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e que fizeram essa pesquisa acontecer.

Por fim, agradeço imensamente ao meu orientador, Paulo Ricardo da Silva Rosa, e a minha coorientadora, Nádia Cristina Guimarães Errobidart.

Ao Paulo, obrigada por mostrar caminhos que não imagina trilhar e não somente pela paciência, atenção e compreensão, mas pelos momentos de aprendizado, por vezes de calma como a brisa que afaga o rosto, por outros de turbulência como mar em dias de tempestade. Sendo de calma ou não, obrigada por acreditar em mim, em meu trabalho e pelas cobranças, sei que todas foram necessárias para torna-me árvore frondosa.

À Nádia, obrigada por encontrar-me em meio ao corredor do Instituto de Física (INFI) e feito germinar a semente que há tempos estava adormecida e que, mais tarde, com os estímulos necessários, torna-se rica árvore frutífera. Obrigada pelas orientações, paciência, carinho, “puxões de orelha” e por todo conhecimento compartilhado.

*“Aprender é abandonar uma representação
para adoptar uma outra mais prometedora.”*

(Gérard Fourez)

RESUMO

Este texto descreve uma pesquisa do tipo qualitativa que buscou identificar num grupo de futuros professores de física, em processo inicial de formação, quais as contribuições de uma estratégia para a construção de competências necessárias para o planejamento de intervenções didáticas interdisciplinares em nível básico. Para isso, o referencial teórico para a formação inicial de professores é baseado na Teoria Histórico-Cultural desenvolvida por Lev S. Vygotsky. Para fundamentar teoricamente e metodologicamente, o campo da interdisciplinaridade, foi utilizada a abordagem proposta por Gérard Fourez, que é a construção da Ilha de Racionalidade Interdisciplinar. O núcleo da estratégia proposta é a ideia de que a formação para a interdisciplinaridade somente pode ser feita por meio do desenvolvimento de um projeto interdisciplinar. Nesta pesquisa, foi proposta a temática “Queimadas” para o desenvolvimento do projeto interdisciplinar, desenvolvido ao longo de onze encontros. Foram utilizados três instrumentos de coleta de dados: a gravação em áudio das sessões de trabalho com os acadêmicos, as atividades escritas realizadas durante os encontros e as atividades complementares e, por fim, o material produzido pelos acadêmicos ao final do projeto: um folder sobre queimadas e um guia. Esse guia é voltado para professores da educação básica, sobre o uso do folder e sobre o desenvolvimento de atividades interdisciplinares. Para analisar os dados obtidos, buscamos analisar o desenvolvimento e a evolução dos participantes desta pesquisa durante e após a ação interdisciplinar, proposta fazendo a análise das falas dos acadêmicos. Concluímos que os acadêmicos envolvidos neste trabalho conseguiram internalizar os conceitos sobre interdisciplinaridade e a construção da ilha de racionalidade interdisciplinar, mesmo que em níveis diferentes de suas zonas de desenvolvimento proximal, alguns com indícios de conceitos na zona de desenvolvimento real.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; formação inicial de professores; PIBID; ilha de racionalidade.

ABSTRACT

This work describes a qualitative research whose objective was to identify the contributions of an initial teacher training strategy for the development of competences to plan interdisciplinary didactic interventions in the teaching of physics at the intermediate level of future physics teachers. Our work is based on the ideas of the Historical-Cultural Theory developed by Lev S. Vygotsky and, when the field of interdisciplinarity is concerned, theoretically and methodologically, on the approach proposed by Gérard Fourez, mainly in the concept of Interdisciplinary Rationality Island. A set of ten meetings with the academics was designed to help them build the concept of Interdisciplinary Rationality Island around the development of a project centered about the theme of "burnings". In order to collect data, we made use of three instruments: the audio recording of the encounters, the activities performed during the meetings and the complementary activities, and finally the material about burnings and a guide for the teacher of the basic education. In order to gather information about the evolution of the academic's ideas about interdisciplinarity, we made the analysis of the speeches of the academics applied on the transcriptions of the recorded meetings audios and the two products of the project, a folder about burnings and a guide for high school physics teachers about the development of interdisciplinary activities, were analyzed, searching for concepts linked to interdisciplinarity. It is concluded that the scholars involved in this work were able to internalize the concepts of interdisciplinarity and construction of the island of interdisciplinarity, even at different levels of its proximal development zones, some with indications of concepts in the real development zone.

Keywords: Interdisciplinary; initial teacher education; PIBID; rationality island.

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Divisão da psicologia por Vygotsky	23
Quadro 2 – Diferentes abordagens ao problema: devo comprar este imóvel?	31
Quadro 3: Descrição das atividades realizadas durante os encontros e as atividades complementares	50
Quadro 4: Comparação dos planejamentos do Encontro I	52
Quadro 5: Comparação dos planejamentos do Encontro II.....	53
Quadro 6: Comparação dos planejamentos do Encontro III.....	53
Quadro 7: Comparação dos planejamentos do Encontro IV	53
Quadro 8: Comparação dos planejamentos do Encontro V.....	54
Quadro 9: Comparação dos planejamentos do Encontro VI	54
Quadro 10: Comparação dos planejamentos do Encontro VI.1	55
Quadro 11: Comparação dos planejamentos do Encontro VII.....	55
Quadro 12: Comparação dos planejamentos do Encontro VIII.....	55
Quadro 13: Comparação dos planejamentos do Encontro IX	56
Quadro 14: Comparação dos planejamentos do Encontro X.....	56
Quadro 15: Comparação dos planejamentos do Encontro XI	56
Quadro 16: Comparação das atividades do Encontro I	56
Quadro 17: Comparação das atividades do Encontro II.....	57
Quadro 18: Comparação das atividades do Encontro III.....	57
Quadro 19: Comparação das atividades do Encontro IV	58
Quadro 20: Comparação das atividades do Encontro V.....	58
Quadro 21: Comparação das atividades do Encontro VI	58
Quadro 22: Comparação das atividades do Encontro VI.1	59
Quadro 23: Comparação das atividades do Encontro VII.....	59
Quadro 24: Comparação das atividades do Encontro VIII.....	59
Quadro 25: Comparação das atividades do Encontro IX	60
Quadro 26: Comparação das atividades do Encontro X.....	60
Quadro 27: Comparação das atividades do Encontro XI	60
Quadro 28: Sinais utilizados para a transcrição dos áudios.....	61
Quadro 29: Diagrama referente ao conhecimento dos estudantes sobre interdisciplinaridade	67
Quadro 30: A ilha de racionalidade interdisciplinar.....	87
Quadro 31: Construção do conceito da fase clichê.....	90

Quadro 32: Construção do conceito da fase do panorama espontâneo	96
Quadro 33: Construção do conceito da abertura das caixas pretas.....	101
Quadro 34: Construção do conceito de síntese.....	106
Quadro 35: Competências/habilidades que poderiam ser desenvolvidas na construção da Ilha de Racionalidade Interdisciplinar para a construção do Fôlder de Queimadas.....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estímulo-resposta (VYGOTSKY, 2010, p. 33).	24
Figura 2 – Esquema para o desenvolvimento das atividades	46

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CAPES: Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

INFI: Instituto de Física

IES: Instituições de Ensino Superior

PIBID: Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

UFMS: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

ALFAL: Associação Internacional de Linguística e Filologia da América Latina

SUMÁRIO

Apresentação	14
I. Introdução	16
II. Fundamentação teórica	23
II.1. Funções psicológicas superiores e o processo de construção de conceitos	23
II.2. A interdisciplinaridade.....	28
II.2.1. A ilha de racionalidade interdisciplinar.....	32
II.2.2. Modelização do processo.....	33
II.2.3. Construindo a ilha de racionalidade interdisciplinar	37
III. Procedimento de pesquisa	42
III.1. Sujeito e contexto da investigação	42
III.2. A construção da ilha de racionalidade interdisciplinar – planejamentos	45
III.3. Unidades didáticas propostas.....	46
III.4. Coleta de dados	48
III.5. Desenvolvimento da proposta de formação inicial: discussão dos planejamentos e atividades realizadas	52
III.6. Procedimentos para análise dos dados obtidos	61
IV. Resultados e discussões	64
IV.1. Análise dos encontros	64
IV.1.1. Conhecimento e atitude inicial frente à interdisciplinaridade.....	64
IV.1.2. Processo de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar sobre queimadas.....	70
IV.1.3. Evolução conceitual dos acadêmicos sobre a metodologia do trabalho interdisciplinar	78
IV.2. O fôlder sobre queimadas	83
IV.3. Habilidades docentes relacionadas à interdisciplinaridade: produção e características do planejamento de atividades interdisciplinares	85
IV.4. Envolvimento dos estudantes com a atividade proposta	88
IV.4.1. Aceitação da metodologia.....	88
IV.4.2. Evolução conceitual e compreensão do método	89
IV.5. Relação entre o material produzido e o Referencial Curricular para o Ensino Médio de Mato Grosso do Sul.....	111

V. Considerações finais	118
V.1. Dificuldade para desenvolvimento do método	118
V.2. Influência do ambiente particular	119
V.3. O método para um curso na formação inicial de professores na disciplina Prática de Ensino.....	119
VI. Bibliografia.....	121
VII.Apêndices	124
VII.1. Apêndice A – planejamentos originais.	125
VII.2. Apêndice B – planejamentos pós-aplicação.	138
VII.3. Apêndice C – as atividades dos encontros.	152

Apresentação

Minha história com a educação começou quando ainda tinha 14 anos. Mas, antes de chegar aos 14 anos, um fato marcou minha história como aluna. Sempre fui uma aluna dedicada, sempre fazia as tarefas de casa, pois minha mãe dizia: “*primeiro, os estudos, depois, você brinca*”. Então, assim fazia, minha rotina era ir para escola logo de manhã, chegando da escola, almoçava, trocava de roupa e descansava. Depois do descanso, fazia os deveres de casa e, na sequência, brincava. Aos oito anos de idade, cursava o ensino fundamental e, em meio a tantas provas, tirei uma nota baixa na disciplina de matemática. Minha mãe então observando que não estava desenvolvendo o necessário conhecimento, resolveu fazer minha matrícula em uma unidade do Kumon.

Fazia aulas duas vezes na semana e, por muito tempo, assim foi até chegar aos 14 anos. Sempre gostei muito de estudar e ir para o Kumon era prazeroso. Gostava do ambiente de estudos e do método que era utilizado para o processo de aprendizagem. Assim, começou a minha paixão por aprender e por ensinar.

Voltando ao início dessa apresentação e ao início de tudo, aos 14 anos, comecei a trabalhar na unidade do Kumon, onde naturalmente aprendi a gostar de estudar. Como instrutora no Kumon, corrigia as tarefas dos alunos e auxiliava-os de acordo com a metodologia utilizada.

Aos 15 anos, deixei o Kumon e comecei a trabalhar em uma instituição de ensino, onde cursei todo o meu ensino médio. Novamente, estava em contato com a educação! E minha mãe dizia: “*Você será professora. Você tem jeito!*”. Eu retrucava dizendo que “*Não!*”. No terceiro ano, em meio ao turbilhão de cobranças e incertezas, optei por fazer vestibular para o curso de licenciatura em física na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Que ironia!

Cursei Licenciatura em Física na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Durante minha formação, fiz parte do *Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência* (PIBID) como acadêmica bolsista, no qual tive as minhas maiores experiências com a prática docente. Da participação no PIBID, surgiu o interesse de investigar as influências que esse programa causava nas escolas conveniadas, fruto dessa investigação elaborei o meu TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) intitulado: “O PIBID e a sua influência nas escolas conveniadas do Mato Grosso do Sul” (DAMEÃO, 2011), assim como rendeu uma grande paixão por esse projeto e pela pesquisa que realizei sobre ele.

Pensei, em alguns momentos, em desistir. Mas continuei e me formei. Com diploma na mão, sai em busca de trabalho e comecei a minha carreira profissional ministrando aulas na rede pública de ensino. Os anos foram passando, novas oportunidades aparecendo e a vontade de voltar para o ambiente universitário tornou-se persistente.

Assim, resolvi cursar Licenciatura em Matemática, mas não deu muito certo. Em meio ao INFI, encontrei a Nádia e, em uma breve conversa, ela perguntou-me o que fazia ali. Expliquei-lhe e ela incentivou-me a cursar o mestrado. Assim o fiz. Cancelei a matrícula no curso de Licenciatura em Matemática e iniciei os meus estudos para prestar a prova para o mestrado.

Só, agora, dei-me conta que, cada vez mais, estou mergulhada na educação e é nela o meu lugar, é o que gosto de fazer. Passei na prova do mestrado e aqui estou, construindo um novo capítulo dessa história que começou anos atrás. Estou apaixonada por meu trabalho e por toda experiência vivida até aqui. É imensurável o quanto a mente expande-se e como começamos a observar, refletir e agir de forma mais cautelosa com as situações do nosso cotidiano e como percebemos nas discussões dos indivíduos as suas noções do mundo e realidade.

Esta dissertação é fruto da minha imensa vontade de expandir os meus conhecimentos e explorar novas experiências.

I. Introdução

Nosso mundo deriva de um processo histórico-social que é moldado pelos modos de produção de riqueza. Tomando como ponto de partida a Antiguidade, passando pelo feudalismo, no qual a centralidade dos modos de produção está na coisa (ser ontológico), ao mundo moderno, em que a centralidade está no sujeito (ser gnosiológico), a teoria marxista busca redefinir a função do ser social, propondo uma concepção radical do mundo e da produção científica.

Na época greco-medieval, o processo de produção era para consumo próprio ou para o entorno da unidade produtiva e uma das formas de comércio nesse período era realizada para atender as necessidades das pessoas que a compunham. Em outras palavras, era mais comum o comércio realizado em pequenas distâncias do que em longas, pois a durabilidade e o armazenamento de determinados produtos não eram suficientes para que eles chegassem em bom estado ao destino.

O início do capitalismo altera esse tipo de comércio. O sujeito precisa produzir bens em larga escala e não apenas para seu próprio consumo, para dessa forma favorecer o acúmulo de riquezas. O processo de produção que era artesanal tornou-se fragmentado, uma vez que o sujeito não conseguia ter a mesma eficiência durante o processo de confecção de determinado produto. A fragmentação do processo produtivo não deve ser apenas percebida de forma negativa ou positiva, pois, de um lado, foi importante para atender ao novo mercado que surgira com a nova ideia de sociedade que se instituía, mas, por outro lado, acarretou um processo de alienação dos sujeitos. Naquele momento, havia necessidade sujeitos especializados para cumprir uma determinada função no menor tempo possível. Quanto mais especializado torna-se o sujeito, mais facilidade e rapidez adquirirá para cumprir a função que lhe é destinada. Como exemplo, podemos citar as pessoas que trabalham em uma fábrica de camisetas. Tem-se um grupo de pessoas que realizará somente o corte das peças, outro fará a montagem, outro realizará a costura do corpo da camiseta, outro somente das mangas, outro somente da gola e, por último, um grupo que fará o acabamento da confecção.

A fragmentação vinculada aos diferentes modos de produção de riqueza não influenciou somente no campo econômico, projetou-se em outros contextos como o acadêmico, modificando a forma como os sujeitos produziam o conhecimento científico. A forma como a riqueza era produzida refletiu-se no processo de produção científica. Na fase greco-medieval, a produção do conhecimento estava centrada na coisa, ou seja, um único sujeito detinha todo o conhecimento para a realização de uma tarefa, desde o

começo até a finalização; já no modo de produção capitalista, a centralidade está no sujeito, ou seja, tem-se vários sujeitos especializados para a realização de uma tarefa.

Entretanto, no mundo pós-moderno, a complexificação do mundo pós-moderno cobra do sujeito formas multidimensionais de análise, que não são possíveis com um conhecimento fragmentado. Isso também é uma exigência presente no sistema escolar, que apresenta aos sujeitos desse contexto um conhecimento fragmentado, estruturado em torno de disciplinas é resultado do processo de fragmentação do conhecimento (TONET, 2016).

A interdisciplinaridade pode ser um caminho, no contexto acadêmico, na busca do entendimento da complexidade do mundo ao nosso redor e na sua relação com o processo histórico-social. Encontramos autores como Coimbra (2000) e Azevedo e Andrade (2011) que, em seus respectivos trabalhos, fazem um resgate histórico sobre o assunto.

Na perspectiva de Coimbra (2000), a interdisciplinaridade passou por alguns momentos ao longo da História e possui uma extensa trajetória desde os primeiros sistemas de pensamento organizado. A interdisciplinaridade, de modo simplificado, manifesta-se como alternativa para lidar com a realidade vivenciada pelos sujeitos em determinado contexto. Podemos considerar que na Antiguidade Clássica prevalecia uma visão interdisciplinar, pois para conhecer e interpretar o mundo os filósofos o observavam como um todo, de forma holística¹. Mais adiante, no Medievo, ressalta dois blocos que são o *Quadrivium* (Geometria, Aritmética, Astronomia e Música) e o *Trivium* (Gramática, Retórica e Dialética), cujo ensino tinha por objetivo formar um pensamento ou cultura global. O *Septivium* (quatro mais três) envolvia poucas disciplinas, mas muitos conceitos que foram organizados de forma independente após a Renascença. Partindo da visão mecanicista do mundo e de especializações, foi o paradigma cartesiano-newtoniano² um dos pontos para a fragmentação e a dispersão do saber. Isso foi acentuado pela era industrial, que veio proporcionar um empurrão para que a ciência ficasse cada vez mais fragmentada.

¹ Todo, inteiro.

²Também chamado de paradigma tradicional, o newtoniano-cartesiano levou a fragmentação do conhecimento e a supervalorização da visão racional. Propôs a primazia da razão sobre a emoção, especialmente, para atender a coerência lógica nas teorias e a eliminação da imprecisão, da ambiguidade e da contradição dos discursos científicos (BEHRENS e OLIARI, 2007)

Azevedo e Andrade (2011) apresentam considerações para que se faça um resgate da expressão “interdisciplinaridade”, pois ela, como afirmam os autores, possui várias concepções no meio acadêmico para que, posteriormente, se possa debater no contexto escolar. Entendem que a origem da organização escolar é feita de maneira disciplinar e que surgiu conforme já descrito neste texto. Em se tratando da filosofia, entendem-na como detentora do saber unificado e que a interdisciplinaridade sempre esteve presente no desenvolvimento do pensamento humano, pois pertencia ao filósofo a busca racional pela realidade em sua totalidade.

Os três autores citados, (AZEVEDO e ANDRADE, 2011, COIMBRA, 2000, e TONET, 2016), sinalizam uma ligação dos aspectos históricos em relação à organização da sociedade com a produção do conhecimento. Assim, podemos entender o processo histórico-social em que vivemos como ferramenta para construir a interpretação do mundo ao nosso redor, possibilitando superar a fragmentação do saber em busca da totalidade do saber.

Em busca do entendimento do mundo ao nosso redor, os conceitos de interdisciplinaridade e de seus correlatos (multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade) podem trazer possíveis caminhos para a superação da fragmentação do conhecimento.

A interdisciplinaridade é um assunto que muitos docentes têm certa resistência e dificuldade em trabalhar no âmbito escolar. Inicialmente, para muitos, discutir, entender e trabalhar a interdisciplinaridade parece ser simplesmente a junção ou a justaposição entre as várias disciplinas que compõem o referencial curricular do ensino médio ou um trabalho coletivo entre vários grupos ou entre disciplinas. Os resultados oriundos dessa forma de pensar a interdisciplinaridade, em sua maioria, são ações ou projetos dentro do ambiente escolar com uma temática a ser abordada por diferentes disciplinas sem que haja integração entre elas. Não podemos desconsiderar que muitos são os fatores para que o professor tenha construído esse olhar em relação à interdisciplinaridade, um deles é o processo histórico-social, no qual estamos imersos e já discutimos aqui. Outro ponto que pode ter contribuído para essa forma de pensar é a formação inicial e continuada de professores.

Para isso, a própria formação docente deve ser repensada. As investigações feitas nesse campo vêm sendo realizadas por diversos autores como Sacristán (2002), Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), Barreto, Guimarães, *et al.* (2006). Esses autores fazem várias advertências sobre a investigação da formação de professores.

De acordo com Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), a formação de professores tornou-se objeto de pesquisa nos últimos 30 anos, sendo também um importante foco das políticas educacionais. A tendência tecnicista, predominante por volta dos anos de 1960 até o começo dos anos de 1980 nos cursos de formação de professores, acentuou os problemas já existentes na época. O professor tinha seu papel reduzido a, simplesmente, executar tarefas determinadas e controladas.

A desvalorização e a descaracterização da atividade docente ficaram mais acentuadas com a expansão da rede de ensino após o golpe militar de 1964, quando houve uma grande oferta do ensino universitário privado com cursos de pequena duração e com o consentimento de docentes não-habilitados para lecionar nas escolas (NASCIMENTO, FERNANDES e MENDONÇA, 2010). Para suprir a falta de profissionais para lecionar nas escolas básicas, a formação inicial de professores foi realizada em curto espaço de tempo. Dessa forma, a matriz curricular era reduzida, pois a necessidade de atender ao mercado de trabalho era real.

Hoje, a realidade da falta de professores não é muito diferente daquela vivida no período do regime militar. A falta de professores em algumas áreas como Física, Química e Matemática é ainda mais acentuada. A matriz curricular oferecida nos cursos de formação de professores não deixou de ser o reflexo desse processo de expansão da rede de ensino e do momento vivido pela sociedade na década de 1960. Na maioria dos cursos de formação inicial de professores, a integração entre as disciplinas não acontece, acentuando um ensino fragmentado e sem conexão com a realidade do indivíduo³.

Não distante do ensino básico, que possui uma estrutura curricular fragmentada e dissociada do cotidiano do aluno, na formação acadêmica, podemos identificar traços de racionalidade técnica⁴ desde a matriz curricular até o processo de avaliação dos acadêmicos. O acadêmico traz conhecimentos fragmentados que não conseguem dar conta da complexidade do mundo ao seu redor. Quando ingressa em um curso superior, o processo de ensino ao qual é submetido é, da mesma forma que antes, fragmentado e sem conexão alguma com o mundo que o cerca. O resultado disso é um círculo vicioso que forma futuros professores que atuarão na Educação Básica de forma a promover um

³ A realidade que nos referimos é aquela que está ao seu entorno.

⁴ Entendemos por racionalidade técnica aquela que o professor é visto como técnico e especialista, que faz uso de técnicas e teorias científicas para a solução de problemas da prática.

ensino fragmentado e dissociado da realidade dos estudantes. Em outras palavras, o tipo de ensino básico ofertado é, em parte, reflexo da formação inicial recebida pelo professor.

O desafio é como pensar a formação inicial de professores sem a fragmentação do conhecimento. Nesse ponto, chamamos a atenção para os trabalhos que vêm sendo realizados em uma perspectiva interdisciplinar. Trabalhar a interdisciplinaridade na formação inicial de professores leva a crer que as práticas docentes de futuros professores possam ajudar a superar a fragmentação do conhecimento e a visão de que trabalhar interdisciplinarmente é uma impossibilidade na Educação Básica.

Diante do exposto, justificamos a escolha da presente pesquisa. O intuito desta pesquisa interdisciplinar no âmbito da formação inicial de professores, em um grupo como o do subprojeto de Física do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul de Campo Grande - MS, é fazer uso da interdisciplinaridade para a interdisciplinaridade pela interdisciplinaridade. Desse modo, investigamos a eficácia da ação interdisciplinar proposta aos alunos bolsistas do PIBIB Física, para o desenvolvimento das competências necessárias para trabalhar interdisciplinarmente. Nossa proposta está baseada no conceito de Ilha de Racionalidade Interdisciplinar descrito por Fourez, Mathy e Engiebert-Lecomte (1993)^{5,6}. Para esses autores, uma *Ilha de Racionalidade Interdisciplinar* é uma representação mental, daí o nome *Ilha de Racionalidade*, construída por alguém sobre um determinado objeto. No processo de construção dessa representação, conhecimentos oriundos de vários campos do saber são utilizados e integrados em uma visão única que permite responder à pergunta: do que se trata? Daí o *Interdisciplinar*.

O desenvolvimento de atividades interdisciplinares, ao longo da formação inicial dos futuros professores, seja integrado ao currículo, seja de forma autônoma, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento das competências necessárias ao planejamento de intervenções didáticas interdisciplinares. Trabalhar a interdisciplinaridade na formação inicial de professores, no âmbito de um programa como o PIBID Física da UFMS de Campo Grande - MS, pode proporcionar aos participantes um olhar diferente sobre como trabalhar ações interdisciplinares no ensino básico.

⁵A proposta deste projeto é trabalhar na formação inicial de professores, mas poderá ser implementada na formação continuada.

⁶As ilhas de racionalidade possuem cinco fases e estas serão discutidas detalhadamente no capítulo II desta dissertação.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa é identificar as contribuições de uma estratégia de formação inicial de professores, baseada na interdisciplinaridade, para a formação das competências necessárias aos professores de física para o planejamento de intervenções didáticas interdisciplinares no ensino de física em nível médio. Também identificamos as concepções dos acadêmicos de um curso de formação inicial em relação à interdisciplinaridade. Verificamos as etapas das ilhas de racionalidade no desenvolvimento da ação interdisciplinar dos acadêmicos de um curso de formação inicial. Analisamos se a ação interdisciplinar dos acadêmicos de um curso de formação inicial é viável para o ambiente escolar. Avaliamos se a estratégia proposta propicia os acadêmicos de um curso de formação inicial à compreensão de uma visão interdisciplinar, a construção dos conceitos de interdisciplinaridade no material produzido pelos acadêmicos de um curso de formação inicial e como os acadêmicos de um curso de formação inicial compreendem a interdisciplinaridade a partir de suas futuras práticas docentes. Para tanto, esta dissertação está dividida em cinco capítulos que serão brevemente descritos a seguir.

No primeiro capítulo discutimos sobre o desenvolvimento histórico-social pelo qual a sociedade em que estamos inseridos passou. Procuramos entender como se deu o desenvolvimento do conhecimento científico aliado aos sistemas de produção. Diante deste contexto, procuramos identificar a importância da interdisciplinaridade na formação de professores para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares em um contexto escolar.

Para dar consistência ao nosso trabalho, no segundo capítulo, buscamos na Teoria Histórico-Cultural desenvolvida por Vygotsky e na Metodologia proposta por Fourez alicerce sólido para o desenvolvimento de nossa proposta.

Em seguida, no terceiro capítulo, foram discutidos sobre os sujeitos envolvidos na pesquisa, como foi o planejamento dos encontros para a aplicação do curso e quais os instrumentos de coleta de dados. Ainda neste capítulo, foi realizada uma comparação entre o planejamento proposto inicialmente versus o planejamento após a aplicação do curso.

No quarto capítulo foi realizada a análise dos dados coletados durante os encontros do curso. Neste capítulo procuramos responder ao objetivo geral e aos objetivos específicos colocados para este trabalho.

Por fim, no quinto capítulo, foram apontadas as dificuldades em relação ao desenvolvimento da metodologia da ilha de racionalidade interdisciplinar, como o

ambiente em que o curso foi aplicado teve influência sobre os resultados obtidos e nosso posicionamento em relação a aplicação deste curso em nível superior.

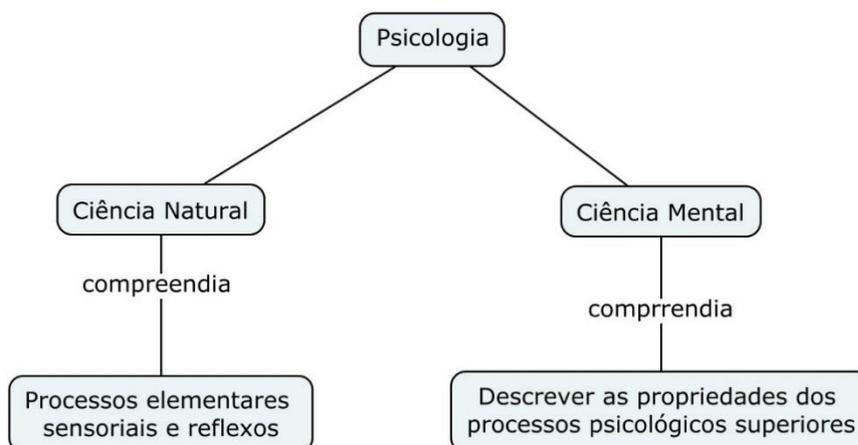
II. Fundamentação teórica

II.1. Funções psicológicas superiores e o processo de construção de conceitos

Esta pesquisa é baseada na Teoria Histórico-Cultural, desenvolvida por Lev S. Vygotsky. Buscamos analisar o desenvolvimento e a evolução dos participantes desta pesquisa, durante e após a ação interdisciplinar proposta fazendo uso da análise microgenética⁷ (VYGOTSKY, 2010).

O Quadro 1 apresenta a divisão da psicologia segundo Vygotsky (VYGOTSKY, 2010, p. XXVIII e XXIV).

Quadro 1: Divisão da psicologia por Vygotsky



Vygotsky procurou uma abordagem abrangente que possibilitasse a descrição e a explicação das funções psicológicas superiores, em termos aceitáveis para as ciências naturais.

Assim, ele propõe que a cultura é parte do sujeito e, influenciado pela teoria marxista, entende que as mudanças históricas produzidas pela sociedade podem gerar mudanças nos sujeitos. Dessa forma, o indivíduo aprende por mediação, interagindo com o ambiente no qual está inserido por meio de signos⁸.

[...] a internalização dos sistemas de signos produzidos culturalmente provoca transformações comportamentais e estabelece um elo entre as formas iniciais e tardias do desenvolvimento individual. (VYGOTSKY, 2010, p. XXVI)

⁷Trata do aspecto microscópico do desenvolvimento do ser.

⁸Criados pelas sociedades ao longo do curso da história humana, mudam a forma social e o nível de seu desenvolvimento cultural (VYGOTSKY, 2010).

Vygotsky não era adepto do aprendizado desenvolvido por meio de estímulo-resposta. Desse modo, propôs que o sujeito aprende por mediação, ou seja, quando o sujeito é colocado frente a determinada situação, ele responde de forma a modificar o estimulado recebido. Assim, o desenvolvimento do ser humano dá-se desde o início de sua existência, quando ainda não desenvolveu a fala.

Com o tempo, as relações entre o ambiente e o sujeito intensificam-se e o desenvolvimento da linguagem passa de simples imitação a sistemas mais complexos, que podem caracterizar a relação do sujeito com o ambiente no qual está inserido.

[...] as atividades psicológicas mais sofisticadas são frutos de um processo de desenvolvimento que envolve a interação do organismo individual com o meio físico e social em que vive. A aquisição da linguagem definirá um salto qualitativo no desenvolvimento do ser humano. (KOLL, 2010, p. 28)

Visto que

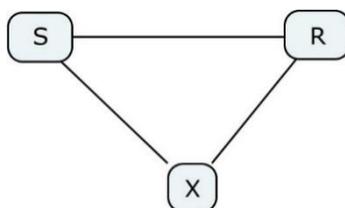
[...] essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social. (VYGOTSKY, 2010, p. 20)

Com vistas a compreender o desenvolvimento do sujeito em sua complexidade, de acordo com Vygotsky:

[...] no caso das funções superiores, a característica essencial é a estimulação autogerada, isto é, a criação e o uso de estímulos artificiais que se tornam a causa imediata do comportamento. (VYGOTSKY, 2010, p. 33)

Uma possível organização para os processos psicológicos superiores seria a representação mostrada na figura 1. Nesse quadro, a letra “S” significa estímulo, “R” resposta e “X” o elemento mediador.

Figura 1: Estímulo-resposta (VYGOTSKY, 2010, p. 33).



A figura representa o processo de estímulo-resposta que se caracteriza por um processo complexo e mediado. O signo é colocado no interior da operação e caracteriza-se como um estímulo de segunda ordem, tem a função de criar uma nova relação no

processo de estímulo-resposta, além de agir sobre o indivíduo e não sobre o ambiente (ação reversa).

De acordo com Koll (2010), Vygotsky entende que a relação do ser humano com o mundo é mediada e isto acontece por meio dos instrumentos e de signos.

Devemos perceber a sutileza que permeia esses dois termos. O signo caracteriza-se por sua função mediadora, agindo no campo psicológico, enquanto que o instrumento tem a sua analogia ao trabalho.

Para Vygotsky, esses dois termos são diferentes e requerem tratamento separado. O instrumento é elemento intermediário na relação entre o trabalhador e o objeto utilizado para o trabalho. Já o signo funciona como facilitador na resolução de problemas de ordem psicológica⁹ (KOLL, 2010).

Os instrumentos, porém, são elementos externos ao indivíduo, voltados para fora dele; sua função é provocar mudanças nos objetos, controlar processos da natureza. Os signos, por sua vez, também chamados por Vygotsky de “instrumentos psicológicos”, são orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo; dirigem-se ao controle de ações psicológicas, seja do próprio indivíduo, seja de outras pessoas. São ferramentas que auxiliam nos processos psicológicos e não nas ações concretas, como os instrumentos. (KOLL, 2010, p. 32)

Vygotsky nega a possibilidade de os signos serem um *a priori*:

[...] do ponto de vista metafísico¹⁰, segundo o qual esquemas psicológicos inerentes existem anteriormente a qualquer existência, leva inevitavelmente a uma concepção apriorística¹¹ das funções psicológicas superiores. (VYGOTSKY, 2010, p. 41)

As funções psicológicas superiores não deixam de estar ligadas, de certo modo, com o desenvolvimento natural do ser humano e surgem resultante de um processo racional e não de algo externo para interno.

[...] entre o nível inicial (comportamento elementar) e os níveis superiores (formas mediadas do comportamento) existem muitos sistemas psicológicos de transição. (VYGOTSKY, 2010, p. 42)

⁹ A título de exemplo, para os instrumentos podemos nos referir à utilização de um abridor de latas e para os signos podemos nos referir ao ato de planejar.

¹⁰De acordo com o dicionário contemporâneo da língua portuguesa Novíssimo Aulete, entendemos, por metafísica, o estudo das causas primárias e dos princípios elementares do conhecimento e do ser. Sutileza com que se discorre sobre algum assunto. (CALDAS, 2011, p. 920)

¹¹De acordo com o dicionário contemporâneo da língua portuguesa Novíssimo Aulete, entendemos, por apriorística, o que não depende da experiência (CALDAS, 2011, p. 134).

Esses sistemas psicológicos de transição referem-se à história natural do signo, ou seja, o que foi adquirido de forma biológica e o que foi adquirido de forma cultural.

O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento de trabalho. (VYGOTSKY, 2010, p. 52)

No decorrer do desenvolvimento do sujeito, os signos externos sofrem mudanças significativas. As atividades que são mediadas, tais como a memorização¹², passam a acontecer em processos internos.

Ainda pensando no desenvolvimento do ser humano, em seus estudos sobre o pensamento e a linguagem, Vygotsky classifica a linguagem em duas funções: o intercâmbio social e o pensamento generalizante. A primeira refere-se ao mecanismo criado pelo indivíduo para comunicar-se com outros indivíduos, a segunda, por sua vez, é decorrente da primeira o que significa dizer que: [...] A linguagem ordena o real, agrupando todas as ocorrências de uma mesma classe de objetos, eventos, situações, sob uma mesma categoria conceitual. (KOLL, 2010, p. 45)

Assim, o pensamento generalizante faz da linguagem um instrumento do pensamento. Contudo, devemos destacar que as origens destas duas funções são diferentes e desenvolvem-se separadas até o momento do encontro. Em seus estudos, Vygotsky identificou as fases pré-verbal do desenvolvimento do pensamento e a fase pré-intelectual do desenvolvimento da linguagem. A título de exemplo, podemos citar os chimpanzés que são perfeitamente capazes de fazer uso de instrumentos para solucionar situações do ambiente no qual estão inseridos, tais como galhos de árvore para alcançar frutos que encontram-se em lugares inacessíveis. Deste comportamento emerge o que chamamos de inteligência prática¹³. Assim caracterizamos a fase pré-verbal do desenvolvimento do pensamento, a qual mostra-se independente do desenvolvimento da linguagem.

Em relação a fase pré-intelectual do desenvolvimento da linguagem, podemos ainda permanecer com o exemplo dos chimpanzés que fazem uso de sons e gestos para expressar sentimentos como forma de comunicação com outro membro do grupo, do qual

¹²Podemos entender que a memória pode ser uma função psicológica central para o desenvolvimento de outras funções. Se entendida como elementar, é encarada como um elo temporário de um fato acontecido, mas se entendida como superior, é encarada como um elo temporário oriunda de uma junção artificial de estímulos (VYGOTSKY, 2010).

¹³ Capacidade de solucionar problemas e de alterar o ambiente para obter o resultado esperado.

faz parte. Esses sons e gestos não possuem função de signo o que é fundamentalmente diferente para o ser humano. Podemos observar que o pensamento pode estar dissociado da linguagem em algum momento do desenvolvimento do indivíduo, mas, em relação ao homem, o encontro desses dois elementos acontece pela necessidade de interação durante o trabalho.

De acordo com Vygotsky, a internalização é a reconstrução interna de uma operação externa e ela tem uma série de transformações. Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente. (VYGOTSKY, 2010, p. 57)

A transformação da atividade que faz uso dos signos é importantíssima no sentido de desenvolver as funções psicológicas superiores. Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. (VYGOTSKY, 2010, p. 57)

O desenvolvimento do sujeito pode ser descrito em um nível social, que acontece entre pessoas e é chamado de *interpsicológico*, e em nível individual que acontece no interior do sujeito e é chamado de *intrapsicológico*.

A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento. O processo, sendo transformado, continua a existir e a mudar como uma forma externa de atividade por um longo período de tempo, antes de internalizar-se definitivamente. Para muitas funções, o estágio de signos externos dura para sempre, ou seja, é o estágio final do desenvolvimento. Outras funções vão além no seu desenvolvimento, tornando-se gradualmente funções interiores. Entretanto, elas somente adquirem o caráter de processos internos como resultado de um desenvolvimento prolongado. Sua transferência para dentro está ligada a mudanças nas leis que governam sua atividade; elas são incorporadas em um novo sistema com suas próprias leis. (VYGOTSKY, 2010, p. 58)

Diante do exposto, entendemos o desenvolvimento humano como um processo que nasce na intersubjetividade em direção à intrasubjetividade, processo mediado por artefatos culturais. Compreendemos como internalização a reconstrução interna de uma operação externa que consiste em uma série de transformações. Neste sentido, a ontogênese¹⁴ depende da filogênese¹⁵, da sociogênese¹⁶ e da microgênese¹⁷ (VYGOTSKY, 2010).

¹⁴Referente ao desenvolvimento do ser.

¹⁵Referente à história de uma espécie.

¹⁶Referente à história da cultura onde o sujeito está inserido.

¹⁷Refere-se ao desenvolvimento do fenômeno psicológico.

A interação face a face entre indivíduos particulares desempenha um papel fundamental na construção do ser humano: é por meio da relação interpessoal concreta com outros homens que o indivíduo vai chegar a interiorizar as formas culturalmente estabelecidas de funcionamento psicológico. Portanto, a interação social, seja diretamente com outros membros da cultura, seja por meio dos diversos elementos do ambiente culturalmente estruturado, fornece a matéria-prima para o desenvolvimento psicológico do indivíduo. (KOLL, 2010, p. 39)

Na perspectiva de Vygotsky, os vínculos/relações com o conhecimento do cotidiano e científico permitem uma relação quanto à vivência dos estudantes e às explicações dos saberes estruturados. De acordo com (VYGOTSKY, 2010), o mecanismo de mudança individual ao longo do desenvolvimento tem a sua raiz na sociedade e na cultura.

Para entender a importância da significação conceitual proposta por Vygotsky, observamos que a aprendizagem não ocorre em um momento único. Deste modo, a construção conceitual tem base em interações e situações consideradas significativas aos sujeitos. Portanto, a retomada de conceitos possibilita compreender e avançar com a significação conceitual.

II.2.A interdisciplinaridade

O ensino tradicional¹⁸ traz uma concepção acentuada da fragmentação do saber no ambiente escolar por meio das disciplinas. Consideramos que a fragmentação do conhecimento proporcionada pelas disciplinas é resultado de um processo sócio-histórico (FOUREZ, 1998). Por volta dos séculos XVII e XVIII, tínhamos a filosofia natural ou história natural, dessa forma, o estudo era constituído de forma global. As disciplinas surgiram da delimitação do campo de estudo, no qual são utilizados padrões que são definidos por uma comunidade de pessoas. As disciplinas escolares que conhecemos hoje são oriundas da divisão estabelecida na ciência. Desse modo, gradativamente o cientista foi deixando a origem de sua disciplina, que, uma vez estabelecida e padronizada, seria naturalmente desconectada de suas particularidades sócio-históricas.

As disciplinas apresentam-se como respostas a uma demanda social de uma época. São consideradas como estratégias de conhecimento muito bem estabelecidas, eficazes e padronizadas, dessa forma podem ser facilmente ensinadas no ambiente escolar. A

¹⁸ Entendemos por ensino tradicional aquele descrito na pedagogia liberal tradicional (LIBÂNEO, 2006), que tem como característica uma aprendizagem receptiva e mecânica. O cotidiano e a realidade social do aluno não possuem relação alguma com os conteúdos e com os procedimentos didáticos.

representação dos modelos de mundo que produzem as disciplinas científicas traz a marca dessa padronização. Assim sendo, elas são o resultado de uma produção em massa extremamente eficaz.

A especialização cada vez mais evidente das disciplinas, geralmente, não traz uma resposta satisfatória para o mundo, cada vez mais complexo, que nos cerca. A visão especializada que é proporcionada por elas não ajuda a construir uma visão global dos fenômenos naturais, científicos e sociais próprios da sociedade do século XXI (FAGNANT, JACMIN e SENTÉ, 2012). Assim, a abordagem interdisciplinar dos problemas complexos pode ser uma forma de superar a fragmentação do saber.

Rojas, Ferreira *et al.* (2014) discorrem sobre como diversos autores têm discutido a questão da interdisciplinaridade, apontando para a importância de sua discussão no ambiente educacional. De acordo com (FAZENDA, 1995), a interdisciplinaridade surgiu em meio à década de 1960 na Europa, movida por movimentos sociopolíticos. Dessa forma, a interdisciplinaridade emergiu como forma de desfragmentar o conhecimento, proporcionando um elo entre as disciplinas.

Antes de prosseguir é preciso diferenciar os conceitos de disciplina (disciplinaridade), multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, como utilizados em nosso trabalho (LENOIR e SAUVÉ, 1998). Entendemos como **disciplina** um conjunto organizado de conceitos, de leis e de teorias organizados a partir de um conjunto de paradigmas. A principal característica de uma disciplina é uma abordagem simplificada dos problemas baseada nas indicações paradigmáticas. Desse modo, a Física, por exemplo, analisa os problemas simplificando-os de seus aspectos não essenciais e focando em um conjunto de variáveis que lhe são próprias. Na abordagem disciplinar, o próprio problema surge a partir dos paradigmas da disciplina. Para fazer isso, as disciplinas reproduzem o evento simplificado de forma controlada para poder estudá-lo: o laboratório. Uma abordagem disciplinar sempre tenta simplificar os problemas. Por abordagem **multidisciplinar** entendemos a abordagem de uma situação complexa a partir do ponto de vista de várias disciplinas. Nessa abordagem, não há a intencionalidade de construir uma síntese. Um exemplo desse tipo de abordagem são os painéis que reúnem vários especialistas discorrendo sobre diferentes aspectos de uma temática. Já na abordagem **pluridisciplinar** os especialistas se reúnem com o objetivo de elaborar uma síntese construída a partir da visão das diferentes disciplinas. Observe-se que nesse caso temos um problema e as disciplinas discorrem sobre ele a partir de seu ponto de vista. Já na **interdisciplinaridade** a origem do processo é o

problema posto. A partir dele, conhecimentos são buscados em diferentes disciplinas e em diferentes especialistas de modo a compreender os diferentes aspectos de um problema proposto, tentando a construção de uma visão unificada que permita compreender o problema a partir de diferentes pontos de vista. Finalmente, a **transdisciplinaridade** é caracterizada pelo compartilhamento de conceitos ou metodologias por diferentes disciplinas, cada uma enriquecendo o conceito com suas contribuições.

Como ilustração, o Quadro 2 mostra um exemplo dessa diferenciação conceitual a partir do problema complexo: devo comprar este imóvel? Nesse quadro, mostramos a abordagem disciplinar do problema a partir de três disciplinas, Economia, Física e Arquitetura, e as abordagens multi, pluri e interdisciplinar.

Quadro 2 – Diferentes abordagens ao problema: devo comprar este imóvel?

Abordagem	Economia	Física	Arquitetura
Disciplinar	A renda é compatível com a compra da casa?	A casa é termicamente isolada?	A construção atende as normas estéticas contemporâneas
Multidisciplinar	Relatório do economista ao futuro comprador indicando se tem ou não condições de comprar a casa.	Relatório do físico ao futuro comprador indicando as características térmicas do imóvel.	Relatório do Arquiteto sobre as características arquitetônicas do imóvel e sua contemporaneidade.
Pluridisciplinar	Relatório conjunto apontando a viabilidade de comprar a casa dos diferentes pontos de vista.		
Interdisciplinar	<p>Análise do conforto da casa: ergonomia (Arquitetura), conforto térmico (Física), características dos futuros moradores (Sociologia, Psicologia);</p> <p>Análise de viabilidade: renda familiar comprometida (Economia) e hábitos de consumo dos futuros moradores (Sociologia, Economia), acessibilidade ao local de trabalho (Sociologia, Economia, Física), existência de escolas nas proximidades e sua qualidade (Educação, Sociologia), proximidade de postos de saúde (Saúde, Sociologia);</p> <p>Análise do status social: contemporaneidade do imóvel (Arquitetura, Sociologia), valorização futura do imóvel (Economia), percepção de parentes, amigos, colegas do sucesso profissional do comprador do imóvel (Sociologia, Psicologia).</p>		

Gérard Fourez aparece nesse contexto contribuindo com inúmeros trabalhos sobre a interdisciplinaridade e, para esta pesquisa, como já expresso anteriormente, será utilizado como referencial teórico. Uma de suas contribuições para a aplicação da interdisciplinaridade no ambiente educacional é o conceito de Ilha de Racionalidade Interdisciplinar. Sua proposta metodológica oferece um caminho para trabalhar ações interdisciplinares no ambiente educacional desde a educação básica até a formação continuada de professores. A metodologia proposta por ele consiste em um conjunto de etapas tais como: a fase clichê, o panorama espontâneo, a ida a campo, a abertura aprofundada de uma ou outra caixa preta, seja de forma independente ou pela consulta a especialistas, e a descoberta de “princípios disciplinares”, esquematização global e, por fim, a síntese da ilha de racionalidade interdisciplinar produzida. Mais adiante, na apresentação da metodologia deste projeto, discutiremos cada uma dessas etapas.

II.2.1. A ilha de racionalidade interdisciplinar¹⁹

Tendo em vista o propósito de trabalhar a interdisciplinaridade, a construção de uma ilha de racionalidade interdisciplinar proporciona um método que se revela promissor e, certamente, eficaz em quadros de processos pedagógicos que fazem uso de uma análise sistemática de problemas complexos. Esse método tem origem nas práticas de avaliação social das tecnologias²⁰, o que faz compreender que, para debater sobre os desenvolvimentos tecnológicos, podemos fazer uma construção de representações que evidenciam contribuições das ciências exatas bem como contribuições das ciências humanas, a fim de analisar os efeitos sociais das tecnologias. Essa metodologia proporciona um referencial que aborda, de modo sistêmico, toda situação que nos leva a perguntar: *Do que se trata?*

A questão colocada anteriormente possibilita a construção de uma representação na tentativa de solucionar um problema complexo. O que de fato nos leva a mobilizar saberes e possivelmente a construção destes.

Para descrever a metodologia que utilizaremos, devemos observar que ela será apresentada sob a forma de uma sequência linear de etapas, que devem ser realizadas para a construção da ilha de racionalidade interdisciplinar proposta. Por vezes, uma etapa exige

¹⁹O que segue é proposto no capítulo VI de Maingain, Dufour e Fourez (2008) e Fourez (1998).

²⁰Technology assessment, cf. Smits, 1990

o retorno a outra. A execução do método não deve ser rígida e levar em consideração as práticas do campo e da pesquisa. As decisões tomadas pelo coordenador da pesquisa não devem ser limitadas pelo método, pois as decisões devem ser tomadas estrategicamente para a construção do tipo de conhecimento que se deseja alcançar. Essas decisões podem ser levadas a bifurcações que podem influenciar a pesquisa. Em suma, construir uma representação de uma situação é sempre ariscado, pois alguns pontos de vista serão colocados em evidência.

II.2.2. Modelização do processo

Antes de avançarmos com a metodologia para a construção da ilha de racionalidade se faz necessário um levantamento de alguns itens que tornaram a construção da ilha de racionalidade de um problema proposto viável. A seguir esses itens serão discutidos:

Etapa liminar: A negociação do processo

Inicialmente uma equipe de professores toma consciência de um problema ao qual desejam solucionar. Diante disso tomam por decisão abordá-lo a partir de uma perspectiva interdisciplinar. A pergunta: *Do que se trata?* leva-os à vários campos em relação ao problema proposto e se faz necessário decidir quais campos a equipe irá abordar.

Distinguir os contextos e os projetos

Antes da construção da ilha de racionalidade, a equipe de professores deverá apresentar aos acadêmicos, de um curso de formação inicial de professores, qual o contexto e quais os objetivos dos procedimentos. Isso se faz necessário pois esse reconhecimento tem duplo nível, o que significa dizer que, no **contexto pedagógico**²¹, determina-se quais as contribuições disciplinares e as competências que se pretende mobilizar, desenvolver e integrar efetivamente nos acadêmicos, o que leva ao questionamento: *Que objetivos de aprendizagem são visados, para que acadêmicos?* E, no **contexto epistemológico**²², especificamos o contexto que gera a produção

²¹Finalidades: Adquirir conhecimentos e competências transferíveis, integrar contribuições disciplinares no tratamento de uma situação, adquirir uma metodologia. Destinatário: acadêmicos. Produção visada: Uma tarefa avaliável atestando um tratamento interdisciplinar de uma situação problemática, sob a forma de um dossiê, de uma página web, de um vídeo, de uma exposição. (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008)

²² Finalidades: Construir uma representação adequada de uma situação/questão particular com um projeto específico, encontrar uma resposta racional para uma situação/ questão particular, utilizando essa

interdisciplinar, o que produz o questionamento: *Que saberes se vão construir, para que situação particular?* (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008)

Na ação interdisciplinar, a distinção entre o projeto teórico e o projeto prático deve ficar clara para a equipe de professores. A primeira refere-se à construção de uma representação de um problema que será proposto complexo, enquanto que a segunda visa e conduz à ação, fazendo uso da representação que foi construída. Assim, a interdisciplinaridade nem sempre tem como resultado uma ação concreta, ela pode estabelecer-se em uma ordem cultural, ou seja, na construção dos saberes. Desse modo, para os acadêmicos, o projeto prático estrutura e modifica a sua relação com mundo ao seu redor.

Devemos chamar a atenção que, no momento da escolha do problema que será proposto complexo, o questionamento que se faz referente a ele por vezes não está delimitado, mas esses questionamentos podem tornar-se mais específicos dando apelo a conteúdos disciplinares diferentes. Desse modo, o problema não determina quais saberes devem construir e nem os que se pretende mobilizar. Nesse momento, o plano pedagógico auxilia a determinar aquilo que é relevante para a elaboração da representação interdisciplinar, enquanto o plano epistemológico impõe condicionantes.

Na maior parte dos casos, a ação interdisciplinar produzida pelos acadêmicos (beneficiários) é destinada aos próprios, ou seja, eles são os produtores e os destinatários prioritários. Todavia, em outras situações, os acadêmicos são levados a produzir a ação interdisciplinar para outros destinatários, tais como pais, comunidade ao redor de uma instituição de ensino, professores. Esta última exige duas representações: uma destinada aos acadêmicos e a outra aos destinatários.

Classificar o sentido do processo

Antes da aplicação da ação interdisciplinar, faz-se necessário que os produtores (equipe de professores) e os beneficiários (acadêmicos) façam uma série de clarificações relativas ao duplo nível. Fourez indica algumas questões que podem nortear essa clarificação:

[...] porquê lançar-se, individualmente ou em equipa pedagógica, numa experiência interdisciplinar? Face a que situação objectiva interpelante? Em nome de que motivos, pedagógicos ou outros (centro de interesse pessoal,

representação. Destinatários: Aqueles envolvidos pela situação [...], aqueles que se pretende envolver ou implicar [...]. Produção visada: Uma representação na sua materialidade: nota de síntese, esquema, quadro [...]. (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008)

preocupação comum a vários professores, oportunidade oferecida pelo contexto exterior ou escolar, perfil do grupo-classe, exigência dos alunos, títulos de programas...)? Com que finalidades? Limitar-se-á a objectivos pedagógicos (aprendizagens) ou visar-se-á uma concretização real e socializada? Procurar-se-á suscitar, por parte dos alunos, uma escolha, ou a acção visada permanecerá virtual/simulada ou inscrever-se-á na realidade interna ou externa do estabelecimento escolar? Com que condicionamentos institucionais se irá trabalhar e com que parceiros? De que tempo se dispõe? Que duração se pretende atribuir ao processo? Quais são os destinatários do processo: os alunos ou outros destinatários, reais ou virtuais?[...] (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008)

Formular uma problemática

Formular bem o problema complexo que será proposto na ação interdisciplinar é fundamental para que a equipe de professores e os acadêmicos não fiquem em um tema geral. Para formular o problema complexo, Maingain, Dufour e Fourez (2008) propõe a reflexão do tema geral mediante alguns questionamentos:

O que pretende tratar exatamente? O que está em jogo na problemática escolhida? Que ponto de vista se vai privilegiar? A partir de que posição se pretende falar? Quem está envolvido? Quem se pretende sensibilizar, mobilizar, implicar? O que se vai ter em conta?

Descrever uma tarefa

O que será produzido ao final da ação interdisciplinar? Responder a este questionamento é indicar a forma da produção que se espera por parte dos acadêmicos para a representação interdisciplinar. Essa forma deve ser esperada de acordo com quem serão os destinatários da ação interdisciplinar, se os próprios acadêmicos ou se destinatários externos²³.

São várias as formas de produção que podem ser utilizadas para a representação interdisciplinar, sugerimos: página web, vídeos, folders, manual de leituras, teatros, guias [...].

Listar objetos de aprendizagem

É necessário que a equipe de professores tenha uma visão global dos conhecimentos e competências disciplinares que pretendem mobilizar nos acadêmicos. A equipe de professores deve estar ciente do seu papel pedagógico dentro da construção da ilha de racionalidade. Essa consciência se faz necessária para que não haja constrangimentos durante a execução da ação interdisciplinar. Com isso, a interação com

²³Essa representação pessoal que seria uma etapa prévia, a representação que será produzida para os destinatários externos.

os acadêmicos será construída de forma natural e a listagem²⁴ das contribuições disciplinares surgirá com vista a solução do problema proposto.

Antecipar a imprevisibilidade da classe

A equipe de pesquisadores deve pensar antecipadamente sobre as questões e as sugestões que podem emergir entre os acadêmicos, com o intuito de identificar critérios relevantes para a seleção das indicações feitas por eles em relação ao contexto proposto inicialmente.

Quando os alunos se apropriarem eles próprios do processo interdisciplinar, será necessário que eles sejam, por sua vez, progressivamente indiciados à negociação, permitindo a conclusão de um projecto em função do seu contexto, das suas finalidades, dos seus destinatários. (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008)

Introduzir o processo no grupo-classe

É hora de propor um *contrato didático*, como indica Fourez (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008, p. 89). A equipe de professores deve especificar a representação interdisciplinar aos acadêmicos em referência à situação envolvida. Nesse momento, a negociação com os acadêmicos é estabelecida e as seguintes questões devem ser levantadas: (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008)

De que se trata? Em que contexto se situa o problema? Com que finalidade(s) deve a representação interdisciplinar ser elaborada? A quem se destina? Que forma deverá assumir a representação? Qual é o projecto de acção eventual que orienta a construção da representação? (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008, p. 89)

Esses questionamentos encontram-se no campo do contexto epistemológico e têm como finalidade a conclusão do processo com os acadêmicos, a fim de delimitar os conteúdos que serão mobilizados e quais as disciplinas envolvidas.

Avaliar o tempo

O tempo é fator importantíssimo na construção da ação interdisciplinar. De que adianta iniciar a ação interdisciplinar se está próximo do final do ano letivo e ela ficara inacabada? (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008). Por esse motivo, é essencial considerar o tempo disponível e avaliar a relevância dos conteúdos que serão mobilizados e das disciplinas que estarão envolvidas em função dos prazos para a conclusão do trabalho.

²⁴Mais adiante, explicaremos como será a escolha dessa listagem.

II.2.3. Construindo a ilha de racionalidade interdisciplinar

O clichê – a tomada em conta das representações espontâneas

A etapa clichê²⁵ é o primeiro momento que os acadêmicos têm contato com o tema do problema complexo, proposto pela equipe de professores. Nessa etapa, a equipe de professores identifica o ponto de vista de cada acadêmico, verificando os conhecimentos prévios e as questões que surgem espontaneamente dos acadêmicos, individualmente ou coletivamente. Nesta fase, é realizado o levantamento das opiniões que os acadêmicos possuem em relação ao tema do problema complexo, o que faz emergir uma série de questionamentos que, no decorrer da construção da ilha de racionalidade interdisciplinar, será substituída por modelos mais adequados.

Para potencializar essa etapa, a utilização de técnicas de dinâmica em grupo pode trazer resultados interessantes quando o objetivo inicial é o levantamento do conhecimento que os acadêmicos possuem sobre determinado tema. Um exemplo desse tipo de técnica é a tempestade cerebral (*brainstorming*), que é uma atividade que explora a potencialidade criativa dos acadêmicos, individual ou coletivamente, colocando-a em função de temas pré-determinados e que pode apresentar ser bastante promissora nesse momento.

[...] <<propõe em crise>> as representações iniciais dos alunos pelo confronto com uma situação problemática (conflito cognitivo), e depois com as interpretações iniciais dos alunos e/ou professores (conflito sociocognitivo). Esta colocação das representações iniciais sob tensão produzirá novas representações, mais ricas e mais complexas. (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008, p. 91)

O panorama espontâneo – a investigação sistêmica

A etapa *panorama espontâneo* permite superar a fase clichê estruturada pelos acadêmicos, fazendo uso de uma *grelha de investigação de tipo sistêmico*. Essa *grelha* é estruturada procurando parâmetros e as suas interações a fim de delimitar o tema do problema complexo proposto aos acadêmicos. Na etapa anterior (fase *clichê*), podemos fazer uso da tempestade cerebral (*brainstorming*), mas, aqui, utilizaremos de forma mais sistêmica, pois a *grelha de leitura* deve apresentar-se de forma mais estruturada.

Para estruturar a *grelha*, Fourez (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008, p. 92) propõe alguns parâmetros que podem auxiliar no delineamento dessa etapa:

²⁵Não convém dispor muito tempo para essa etapa.

- lista de atores humanos ou de atuantes materiais, envolvidos por e na situação: indivíduos, grupos sociais, instituições, empresas...;
- lista dos condicionamentos, normas, valores, códigos, modelos implicados na situação;
- lista das implicações relativas à situação;
- lista das tensões e das controvérsias suscitadas pela situação;
- lista de escolhas, alternativas, evoluções ligadas à situação;
- lista dos cenários consideráveis para ação.

Essas listas podem ser convertidas em questões, para que os acadêmicos possam responder. Essas questões compõem um questionário que tem a finalidade de direcionar o desenvolvimento desta fase. Essas questões devem ser respondidas e, em consequência delas, podem emergir questionamentos que permitem estruturar a lista das *caixas pretas*, das disciplinas e dos especialistas que devem propiciar o aprofundamento do tema do problema complexo proposto inicialmente.

As caixas pretas

A lista de caixas pretas se refere ao domínio de conhecimentos que, por ventura, é adquirido globalmente, sem que se tenha a compreensão da sua estrutura ou pode designar um conceito que se utiliza sem dominar. Existem caixas pretas que nem os especialistas conseguirão abrir, elas são questões que não foram ainda resolvidas.

Nem todas as caixas pretas serão abertas na construção da ilha de racionalidade interdisciplinar, seria muito promissor se conseguíssemos tal feito, mas há algumas caixas pretas que se revelam úteis para a investigação do tema do problema complexo e são essas caixas que devem ser abertas para a investigação.

As disciplinas

A lista de disciplinas mobiliza os conhecimentos necessários para a abertura das caixas pretas e as contribuições de cada uma delas será integrada para a construção da representação interdisciplinar.

Os especialistas

Os especialistas são aquelas pessoas ou fontes de informação que podem trazer contribuições para a construção da representação interdisciplinar e capazes de abrir as caixas pretas listadas pelos acadêmicos. Podem ser pessoas que possuem especialização

em determinada área do conhecimento ou pode ser um livro, artigo, documento sobre o questionamento. Além disso, ainda podem ser, em se tratando da pessoa, usuários de determinada técnica ou conhecimento.

O objetivo da consulta aos especialistas é obter uma aprendizagem específica, procurando aprofundar questões e impedir que fiquem somente pontos de vistas que interessem aos acadêmicos. Procurá-los faz com que colocações que não foram pensadas sejam evidenciadas e, além disso, possibilita uma criticidade referente às pessoas ou às fontes de consulta que foram procuradas.

Dessa forma, a etapa do panorama espontâneo é constantemente modificada, quanto mais concretas as abordagens, mais delineado fica o problema complexo e melhor se pode definir quais caixas pretas devem-se abrir. Mobilizar os conceitos das caixas pretas, sejam eles disciplinares ou não, oriundos da consulta a especialistas (pessoas ou artigos) desenha a base do panorama. Assim sendo, nessa etapa, os conceitos evidenciados na etapa *clichê* vão sendo substituídos por novos conceitos construídos na etapa do *panorama espontâneo*, que se torna cada vez mais clara para os acadêmicos. Esse momento é propício para uma primeira síntese, ou seja, para uma modelização intermediária que ainda não possui a dimensão que pretendemos atingir na representação interdisciplinar, mas proporciona a negociação dos conhecimentos que realmente serão aprofundados.

A conclusão do processo e a abertura das caixas pretas

Terminada a etapa do panorama, deve-se *negociar uma hierarquização dos parâmetros*²⁶ que foram estabelecidos e *definir prioridades ao nível das investigações* que serão aprofundadas.

A negociação que será feita é realizada a partir de dois critérios. O primeiro está relacionado com o contexto epistemológico da representação interdisciplinar e o segundo com o contexto da ação pedagógica²⁷, no qual o critério, na maioria das vezes, é externo

²⁶Deve-se ressaltar que os parâmetros ligados às disciplinas e à consulta dos especialistas têm caráter dinâmico e evolutivo, assim a hierarquização pode ser modificada de acordo com que a construção da ilha de racionalidade torne-se clara.

²⁷Esse critério normalmente está ligado a condicionamentos exteriores, às finalidades da representação interdisciplinar e podem ser: o tempo que se dispõe para a realização, as condições dos materiais, os conhecimentos disponíveis, os interesses e as competências dos acadêmicos e da equipe de pesquisadores.

às finalidades da representação interdisciplinar e pode exercer influência significativa no processo interdisciplinar.

Identificar claramente quais caixas pretas serão abertas e definir a hierarquização é, nesse momento, de grande valia. É a partir desse momento que será feito o confronto do conhecimento espontâneo dos acadêmicos com o conhecimento colocado pelas disciplinas. Aqui, definimos os conhecimentos necessários para a construção da ilha de racionalidade.

As caixas pretas não serão abertas todas de uma única vez, algumas serão abertas pelos próprios acadêmicos, outras serão abertas mediante entrevistas realizadas com especialistas, na leitura de livros, artigos, revistas e até mesmo com entrevistas a pessoas que fazem uso de determinada técnica ou tecnologia sobre a qual se deseja ter maior conhecimento. Nessa fase, a equipe de professores pode fazer intervenções como especialistas, de uma ou várias áreas do conhecimento que dominam, mas o principal papel que desempenham é a orientação da mobilização do conhecimento e das competências disciplinares que os acadêmicos devem buscar.

Para finalizar essa etapa, é importante ressaltar que os acadêmicos não devem ser treinados para identificar saberes que se encaixam perfeitamente, mas para aprender a dominar um saber que se tinha como desconhecido ou que se fazia uso de forma superficial.

A síntese – a elaboração e a validação de uma representação complexa

A seguir, temos o momento de produzir uma representação mais afinada e adequada do problema complexo proposto inicialmente. A essa representação, chamamos *representação interdisciplinar ou ilha de racionalidade interdisciplinar*.

Essa representação poderá ser na forma de uma página na web, relatório, guias, entre outras formas (o que se apresentar mais adequado para os acadêmicos e para a equipe de pesquisadores), mas ela não surgirá do acúmulo de informações, por isso, nessa etapa, é importante uma negociação consigo mesmo e com os outros. Para a construção da representação interdisciplinar, é necessário decidir o que se colocará e o que se pretende propor, tanto do ponto de vista teórico e possivelmente prático.

Por fim, a última etapa é *testar a representação interdisciplinar* que foi construída. Os testes podem ser teóricos e empíricos. O primeiro confronta a representação interdisciplinar com os saberes estabelecidos, diante disso, a opinião de um especialista pode ser relevante, pois ele poderá pontuar se a representação é viável ou não.

O segundo compara a representação interdisciplinar com a realização prática. Se após esses testes, a ilha de racionalidade interdisciplinar sair reforçada, a sua avaliação global é positiva. Caso seja negativa, recomeça-se o processo.

III. Procedimento de pesquisa

Esta pesquisa pode ser classificada como empírica e qualitativa. Participaram dela nove acadêmicos do curso de Licenciatura em Física da UFMS, bolsistas do subprojeto PIBID Física da UFMS, de Campo Grande – MS. Esse grupo foi escolhido em virtude de nossa proposta ser direcionada à formação inicial de professores. Para isso, tivemos o apoio da coordenadora do projeto PIBID e dos acadêmicos deste grupo.

A unidade didática objeto de nossa pesquisa foi desenvolvida ao longo de onze encontros nos quais foram discutidos aspectos ligados à interdisciplinaridade e um projeto interdisciplinar foi desenvolvido: o desenvolvimento de um fôlder sobre a temática Queimadas e de um Guia direcionado a professores da Educação Básica sobre a temática interdisciplinaridade. Os encontros foram gravados em áudio, com a autorização dos participantes, e, posteriormente, transcritos e analisados, usando a análise microgenética. O material produzido pelos acadêmicos, o folheto sobre queimadas e o guia para o professor foram analisados a partir da perspectiva da interdisciplinaridade.

III.1. Sujeito e contexto da investigação^{28,29}

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)³⁰, mantido pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)³¹, visa à iniciação à docência de acadêmicos de cursos de licenciatura de instituições de ensino superior (IES). As ações produzidas pelos acadêmicos que fazem parte dos grupos PIBID são orientadas por professores das instituições de ensino superior e por professores da educação básica que estão exercendo à docência nas escolas públicas nas quais o PIBID está inserido.

Devemos salientar que o objetivo desse programa da CAPES é incentivar a iniciação à docência, o que propicia aos integrantes do PIBID vivenciar os conflitos e as relações particulares da comunidade escolar na qual o subprojeto encontra-se inserido. Dessa forma, as ações realizadas pelo grupo PIBID têm como objetivo enriquecer a

²⁸O que segue tem como base Dameão (2010) e a Portaria nº 260, de 30 de dezembro de 2010 – Normas Gerais do PIBID (BRASIL/MEC/CAPES, 2010).

²⁹ A descrição a seguir diz respeito à formatação dos projetos até o ano de 2018, período no qual a pesquisa foi realizada. A formatação atual do programa é diferente desta. Para detalhes sobre a formatação atual ver <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/editais-e-selecoes>.

³⁰Amparado pela Lei nº 9.394/1996, a Lei 11.273/2006 e o Decreto nº 7.219/2010.

³¹ <http://www.capes.gov.br>

formação inicial desses acadêmicos, bem como melhorar a qualidade da educação básica³² brasileira.

O PIBID é desenvolvido em instituições de ensino superior IES que possuam cursos de graduação em licenciatura. Cada IES, pode ter apenas um projeto para o PIBID, visto que esse programa tem caráter institucional. Cada projeto institucional³³ composto por um coordenador institucional³⁴, por coordenadores de área³⁵, por supervisores³⁶ e por acadêmicos de cursos de licenciatura oferecidos pelas IES.

Tendo em vista promover ações interdisciplinares na formação inicial de professores em um grupo como PIBID Física da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, identificamos que a palavra “interdisciplinar” aparece duas vezes no corpo do texto, inicialmente na página três e posteriormente na página oito, da portaria que regulamenta o programa (BRASIL/MEC/CAPES, 2010).

São vários os critérios para que cada um dos envolvidos mencionados possa participar do programa.

Segundo esse documento, os objetivos do PIBID são (item 2.1.1 do edital):

- a) incentivar a formação de docentes em nível superior para a Educação Básica;
- b) contribuir para a valorização do magistério;
- c) elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre a Educação Superior e a Educação Básica;
- d) inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem;
- e) incentivar escolas públicas de Educação Básica, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; e

³²Referimo-nos à educação pública de ensino, fundamental e média.

³³ A descrição a seguir diz respeito à formatação dos projetos até o ano de 2018. A formatação atual do programa é diferente desta. Para detalhes sobre a formatação atual ver <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/editais-e-selecoes>.

³⁴Professor de licenciatura que faz a coordenação do projeto na instituição de ensino superior.

³⁵Professor de licenciatura que faz a coordenação do subprojeto.

³⁶Professor da rede básica de ensino de escola pública.

f) contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura.

Neste item 2.1.1, dos objetivos do PIBID (BRASIL/MEC/CAPES, 2010), os acadêmicos (futuros professores) devem ter contato com a comunidade escolar na qual está inserido o subprojeto do programa, para que consigam compreender o contexto particular daquela escola e, assim, identificar possíveis problemáticas no processo de ensino e no de aprendizagem dos alunos. Feito esse reconhecimento e um levantamento dessas problemáticas, os acadêmicos do PIBID, juntamente com o supervisor e o coordenador de área, podem começar a busca por formas para melhorar a qualidade do processo de ensino desses alunos. As ações desenvolvidas pelos acadêmicos devem ter caráter inovador e interdisciplinar. Para tal, os acadêmicos devem participar do processo de pesquisa, de criação e de prática das ações que serão propostas para a comunidade escolar.

Ponderamos que o projeto do programa deve contemplar ações que viabilizem o trabalho coletivo e interdisciplinar entre os acadêmicos, procurando enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, os coordenadores de área devem procurar promover ações que desenvolvam o ensino, a pesquisa e a extensão nos grupos PIBID.

O regulamento do programa possibilita que as práticas docentes devem ter caráter inovador e interdisciplinar. Daí a importância do desenvolvimento de ações para o desenvolvimento de saberes interdisciplinares nos acadêmicos do PIBID. O desafio é como desenvolver ações interdisciplinares no ambiente escolar visto que os acadêmicos, na maioria dos cursos de licenciatura, não desenvolvem ações com esse caráter.

Diante do exposto, o grupo PIBID física da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) foi escolhido para desenvolver a metodologia proposta por Fourez para trabalhar a interdisciplinaridade pela interdisciplinaridade. De acordo com Fourez, só é possível trabalhar de forma interdisciplinar se o sujeito, individual ou coletivo, colocá-la em prática.

O grupo³⁷ era composto por nove acadêmicos³⁸, todos são bolsistas. À época da pesquisa, o grupo havia sido formado, aproximadamente, há quatro meses, realizando

³⁷Referimo-nos ao grupo do PIBID subprojeto 2013.

³⁸Desses nove acadêmicos, dois ingressaram no segundo semestre de 2015, quatro ingressaram no segundo semestre de 2016 e três ingressaram no primeiro semestre de 2017.

atividades destinadas à educação básica de ensino da rede pública. Para a realização das atividades do grupo, eram realizados encontros semanais com duração de duas horas para a discussão de projetos que poderiam ser realizados na escola parceira do PIBID e promover estudos na área da educação³⁹. Assim, sob a orientação da coordenadora do grupo⁴⁰, os acadêmicos do PIBID desenvolviam periodicamente atividades de pesquisa, de ensino e de extensão.

III.2. A construção da ilha de racionalidade interdisciplinar – planejamentos⁴¹

Considerando o que foi exposto na fundamentação teórica, buscamos, no decorrer desta pesquisa, induzir o processo no qual, a partir de relações no campo da intersubjetividade, novos signos construídos/desenvolvidos poderiam ser internalizados e colocados em relação com os signos já existentes nos sujeitos (intrasubjetividade).

Para a construção da ilha de racionalidade proposta por Fourez, as atividades foram realizadas semanalmente com o grupo, com duração de duas horas por encontro, durante dois meses para a produção do material com a temática proposta no primeiro encontro.

A temática “*queimadas*” foi proposta aos acadêmicos para a construção da ilha de racionalidade interdisciplinar. A escolha dessa temática deve-se a sua abrangência, ou seja, são vários os aspectos que podem ser abordados tais como sociais, econômicos, ambientais, da saúde, do clima, dos saberes das disciplinas, dos saberes culturais [...].

A abordagem que utilizamos para a construção dos planejamentos foi a metacognição descrita por Romainville, Noël e Wolfs (1995).

Reservaremos, quanto a nós, o termo metacognição a operações mentais exercidas sobre operações mentais. O que é específico da metacognição, é que se trata de uma operação de segunda ordem, de uma operação mental de um aprendiz que toma por objeto uma outra operação mental do mesmo aprendiz. Nesse quadro, a metacognição não seria que um caso particular da cognição, aquele no qual a operação mental é exercida não sobre um elemento exterior ao aprendiz, mas sobre fenômenos mentais internos tendo lugar ou tendo tido lugar nas suas próprias estruturas cognitivas. No caso do autoquestionamento quando da leitura de um texto, por exemplo, se o aprendiz coloca questões sobre a matéria que ele descobre, sobre as informações que trata, descreveremos esses comportamentos como operações mentais exercidas sobre um conteúdo, não sobre outras operações mentais. Ao contrário, se o aprendiz analisa seus próprios comportamentos de leitor (processo em curso, estratégias adotadas, ...) falaremos então de metacognição, pois a operação

³⁹Outras atividades são realizadas durante a semana em horários definidos individualmente.

⁴⁰ Prof. Dr^a. Nádia Cristina Guimarães Errobidart do Instituto de Física da UFMS (INFI).

⁴¹A descrição detalhada dos planejamentos está disponível nos anexos desta pesquisa

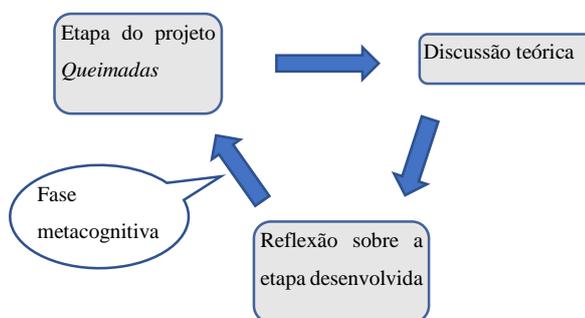
mental é exercida sobre suas próprias operações mentais de leitor e não mais diretamente sobre o conteúdo do texto. (ROMAINVILLE, NOËL e WOLFS, 1995)

De acordo com esses autores, a metacognição está no desenvolvimento do *paradigma cognitivista*, cujo objetivo é desenvolver as *caixas pretas* e superar o *estímulo-resposta*. Sendo assim, a atividade mental dos participantes desta pesquisa foi considerada para o estudo das atividades propostas em cada encontro.

Buscando a construção da ilha de racionalidade interdisciplinar sobre a temática queimadas com os acadêmicos do PIBID- Física, procuramos, no desenvolvimento das atividades, a construção dessa ilha, utilizando a metacognição, ou seja, trabalhamos a interdisciplinaridade pela interdisciplinaridade para a interdisciplinaridade.

Expresso de outro modo, os acadêmicos trabalharam de forma a desenvolverem um projeto interdisciplinar (sobre a temática Queimadas). Ao longo desse projeto, desenvolveram cada uma das fases propostas pela metodologia proposta por Fourez. Uma vez que a etapa do projeto interdisciplinar tivesse sido desenvolvida, o conceito teórico daquela etapa da metodologia era apresentado aos estudantes e eles eram direcionados a analisarem a etapa desenvolvida no projeto, a partir dos conceitos envolvidos naquela fase. A figura 2 mostra esquematicamente esse ciclo.

Figura 2 – Esquema para o desenvolvimento das atividades



Naquele momento, esperava-se que os acadêmicos tivessem a experiência de observar as suas próprias ações e identificar as atividades que realizaram como desenvolvimento daquela fase na qual se encontravam. Desse modo, avaliamos que a construção da ilha de racionalidade sobre a interdisciplinaridade ocorrerá fazendo o uso da própria interdisciplinaridade. Por isso, a escolha da temática “queimadas” foi proposta.

III.3. Unidades didáticas propostas

A seguir, estão descritos os planejamentos que foram propostos para cada encontro.

Encontro I

- 1º momento - (30 minutos) – Apresentação da pesquisadora
- 2º momento – (40 minutos) – Iniciando a fase clichê
- 3º momento – (50 minutos) – Produção dos acadêmicos
- 4º momento – Distribuição de texto tratando de forma geral sobre interdisciplinaridade - atividade complementar.

Encontro II

- 1º momento - (30 minutos) – Pesquisadora: texto sobre a interdisciplinaridade
- 2º momento – 1 hora – Produção dos acadêmicos
- 3º momento – (30 minutos) – Produção dos acadêmicos
- 4º momento – Atividade complementar: listar individualmente as respostas para a grade de análise

Encontro III

- 1º momento - (1 hora) - A construção da fase do panorama espontâneo
- 2º momento – (1 hora) – Trabalho Coletivo a partir da grade e do panorama construído anteriormente
- 3º momento – Construção de um texto descrevendo o que foi discutido (panorama espontâneo).

Encontro IV

- 1º momento - (1 hora e 45 minutos) – Construindo a fase do panorama espontâneo
- 2º momento – Distribuição de tarefas: consulta aos especialistas e produção de resumos executivos do obtido nas consultas.

Encontro V

Momento único – Construindo a fase do panorama espontâneo

Encontro VI

- 1º momento – (1 hora) – Início da síntese
- 2º momento – (1 hora) – Discussões

- 3º momento – atividade complementar - Construção por parte de cada acadêmico de uma proposta de síntese para o próximo encontro.

Encontro VII

- 1º momento – (1 hora) – As sínteses
- 2º momento – (1 hora) – A construção

Encontro VIII

- 1º momento – (1 hora) – A síntese
- 2º momento – (1 hora) - Discussões
- 3º momento – A aplicação da síntese

Encontro IX

Momento único – O guia para o professor

Encontro X

Momento único – O guia para o professor

III.4. Coleta de dados

Foram utilizados três instrumentos para a coleta de dados. A seguir, serão descritos cada um.

1º instrumento – Gravação de áudio.

Para gravação de áudio, foram utilizados dois aparelhos: um celular⁴² e uma câmera⁴³. O celular foi utilizado no modo gravação de áudio a fim de captar as falas dos acadêmicos e da pesquisadora durante os encontros. A câmera foi utilizada somente como mais uma fonte de captação de áudio. Dessa maneira, não estamos interessados, pelo menos nesse momento, nas interações de caráter não verbal captadas pela câmera.

⁴²Este celular era posicionado no centro da mesa e os acadêmicos sentavam-se ao redor dela.

⁴³Esta câmera foi posicionada nos primeiros encontros em dois cantos diferentes para sala do PIBID para verificar em qual das posições o som era captado com mais nitidez. Após essa verificação, a câmera ficou posicionada em um único lugar.

2º instrumento – Atividades realizadas durante o encontro e atividades complementares⁴⁴.

O Quadro 3 descreve essas atividades propostas por encontro.

⁴⁴Todas as atividades produzidas para os encontros, estão nos anexos desta pesquisa.

Quadro 3: Descrição das atividades realizadas durante os encontros e as atividades complementares

Encontro	Atividade realizada durante o encontro	Atividade complementar
I	Roteiro 01 – questões para aprimoramento da fase clichê	Leitura do texto intitulado <i>A interdisciplinaridade</i> .
II	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura do texto intitulado <i>O que é uma ilha de racionalidade</i> (até a etapa clichê); • Leitura e interpretação do mapa conceitual sobre o <i>CONHECIMENTO</i>; • Desenvolvimento da atividade <i>Construindo a ilha de racionalidade</i> (etapa clichê). 	Roteiro 02 – início do desenvolvimento da fase do panorama espontâneo.
III	<ul style="list-style-type: none"> • Roteiro 03 – Descrição do encontro III; • Leitura do texto intitulado <i>O que é uma ilha de racionalidade</i> (até a etapa do panorama espontâneo); • Desenvolvimento da atividade <i>Construindo a ilha de racionalidade</i> (etapa do panorama espontâneo). 	Nenhuma atividade complementar proposta
IV	Nenhuma atividade escrita realizada	Busca aos especialistas
V	Nenhuma atividade escrita realizada	Busca aos especialistas
VI	Leitura do texto intitulado Um modelo para o trabalho interdisciplinar.	Nenhuma atividade complementar proposta
VII	Nenhuma atividade escrita realizada	Construção da síntese (material sobre queimadas e guia para professor)

VIII	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura do texto <i>Por que se interessar pela interdisciplinaridade no ensino e na formação dos professores?</i>; • Desenvolvimento da atividade <i>Construindo a ilha de racionalidade</i> (síntese) 	Construção da síntese (material sobre queimadas e guia para professor)
IX	Nenhuma atividade escrita realizada	Construção da síntese (material sobre queimadas e guia para professor)
X	Nenhuma atividade escrita realizada	Nenhuma atividade complementar proposta.

3º instrumento – Material sobre queimadas e o Guia para professores da rede básica de ensino.

O terceiro e o último instrumento de coleta de dados desta pesquisa são as sínteses produzidas pelos acadêmicos do PIBID.

III.5. Desenvolvimento da proposta de formação inicial: discussão dos planejamentos e atividades realizadas

Nesta seção, discutiremos os planejamentos dos encontros de modo que fique claro ao leitor como foram conduzidas as atividades no decorrer da aplicação da pesquisa. Cotejaremos os planejamentos originais e os planejamentos com as alterações que foram realizadas para que o trabalho acontecesse, ou seja, as atividades realizadas de fato.⁴⁵ Para facilitar a leitura, apenas as etapas do planejamento que sofreram alterações são mostradas.

Encontro I

Este encontro não sofreu alteração.

Quadro 4: Comparação dos planejamentos do Encontro I

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
Proposto em quatro momentos: 1º momento - (30 minutos) – Apresentação da pesquisadora e da proposta de pesquisa 2º momento – (40 minutos) – Iniciando a fase clichê 3º momento – (50 minutos) – Produção dos acadêmicos 4º momento – Distribuição de texto tratando de forma geral sobre interdisciplinaridade - atividade complementar.	Realizado em quatro momentos: 1º momento - (30 minutos) – Apresentação da pesquisadora e da proposta de pesquisa 2º momento – (40 minutos) – Iniciando a fase clichê 3º momento – (50 minutos) – Produção dos acadêmicos 4º momento – Distribuição de texto tratando de forma geral sobre interdisciplinaridade - atividade complementar.

⁴⁵Os planejamentos pós-aplicação são encontrados nos apêndices desta pesquisa.

Encontro II

Este encontro não sofreu alteração.

Quadro 5: Comparação dos planejamentos do Encontro II

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
Proposto em quatro momentos: 1° momento - (30 minutos) – Pesquisadora: texto sobre a interdisciplinaridade 2° momento – 1 hora – Produção dos acadêmicos 3° momento – (30 minutos) – Produção dos acadêmicos 4° momento – Atividade complementar: listar individualmente as respostas para a grade de análise	Realizado em quatro momentos: 1° momento - (30 minutos) – Pesquisadora: texto sobre a interdisciplinaridade 2° momento – 1 hora – Produção dos acadêmicos 3° momento – (30 minutos) – Produção dos acadêmicos 4° momento – Atividade complementar: listar individualmente as respostas para a grade de análise

Encontro III

Este encontro sofreu alteração.

Quadro 6: Comparação dos planejamentos do Encontro III

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
Proposto em três momentos: 1° momento - (1 hora) - A construção da fase do panorama espontâneo 2° momento – (1 hora) – Trabalho Coletivo a partir da grade e do panorama construído anteriormente 3° momento – Construção de um texto descrevendo o que foi discutido (panorama espontâneo).	Realizado em dois momentos: 1° momento - (1 hora) - A construção da fase do panorama espontâneo 2° momento – (1 hora) – Trabalho Coletivo a partir da grade e do panorama construído anteriormente

Encontro IV

Este encontro sofreu alteração.

Quadro 7: Comparação dos planejamentos do Encontro IV

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
<p>Proposto em dois momentos:</p> <p>1º momento - (1 hora e 45 minutos) – Construindo a fase do panorama espontâneo.</p> <p>2º momento – Distribuição de tarefas: consulta aos especialistas e produção de resumos executivos do obtido nas consultas.</p>	<p>Realizado em dois momentos:</p> <p>1º momento – (30 minutos Construção de um texto descrevendo o que foi discutido (panorama espontâneo).</p> <p>2º momento - (1 hora e 30 minutos) – Construindo a fase do panorama espontâneo.</p>

Encontro V

Este encontro sofreu alteração.

Quadro 8: Comparação dos planejamentos do Encontro V

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
<p>Realizado em dois momentos:</p> <p>Momento único – Construindo a fase do panorama espontâneo</p>	<p>Realizado em dois momentos:</p> <p>1º momento – Construindo a fase do panorama espontâneo</p> <p>2º momento – Atividade complementar – Reorganização da distribuição de tarefas: consulta aos especialistas e produção de resumos executivos do obtido nas consultas.</p>

Encontro VI

Este encontro sofreu alteração.

Quadro 9: Comparação dos planejamentos do Encontro VI

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
<p>Proposto em três momentos:</p> <p>1º momento – (1 hora) – Início da síntese</p> <p>2º momento – (1 hora) – Discussões</p> <p>3º momento – Construção por parte de cada acadêmico de uma proposta de síntese para o próximo encontro.</p>	<p>Realizado em dois momentos:</p> <p>1º momento – (1 hora) – Início da síntese</p> <p>2º momento – Construção por parte de cada acadêmico de uma proposta de síntese para o próximo encontro.</p>

Encontro VI.1

Este encontro não estava proposto no planejamento original. Ele foi incluído devido à necessidade dos acadêmicos para o refinamento da fase do panorama espontâneo.

Quadro 10: Comparação dos planejamentos do Encontro VI.1

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
Não foi proposto	Realizado em momento único: Momento único – “Conversa” com especialista na área de ciências atmosféricas.

Encontro VII

Este encontro sofreu alteração.

Quadro 11: Comparação dos planejamentos do Encontro VII

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
Proposto em dois momentos: 1º momento – (1 hora) – As sínteses 2º momento – (1 hora) – A construção	Realizado em dois momentos: 1º momento – (1 hora) – Discussões 2º momento – (1 hora) – As sínteses

Encontro VIII

Este encontro sofreu alteração.

Quadro 12: Comparação dos planejamentos do Encontro VIII

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
Proposto em três momentos: 1º momento – (1 hora) – A síntese 2º momento – (1 hora) - Discussões 3º momento – A aplicação da síntese	Realizado em três momentos: 1º momento – (1 hora) – A construção 2º momento – (1 hora) – A síntese 3º momento – A aplicação da síntese

Encontro IX

Este encontro sofreu alteração.

Quadro 13: Comparação dos planejamentos do Encontro IX

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
Proposto em momento único:	Realizado em 2 momentos:
Momento único – O guia para o professor	1º momento – O material sobre queimadas 2º momento – O guia para o professor

Encontro X

Este encontro sofreu alteração.

Quadro 14: Comparação dos planejamentos do Encontro X

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
Proposto em momento único:	Realizado em momento único:
Momento único – O guia para o professor	Momento único – O guia para o professor.

Encontro XI

Este encontro não estava proposto no planejamento original. Ele foi incluído em consequência do desenvolvimento dos outros encontros.

Quadro 15: Comparação dos planejamentos do Encontro XI

Planejamento original	Planejamento pós-aplicação
Não foi proposto	Realizado em momento único: Momento único – (1 hora) - Discussões

A aplicação das atividades segue a mesma alteração dos planejamentos. A descrição a seguir identifica a proposta de aplicação original e a que realmente foi aplicada.

Encontro I

Quadro 16: Comparação das atividades do Encontro I

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro	Atividade realizada durante o encontro
Roteiro 01 – questões para aprimoramento da fase clichê	Roteiro 01 – questões para aprimoramento da fase clichê
Atividade complementar:	Atividade complementar:

Leitura do texto intitulado A <i>interdisciplinaridade.</i>	Leitura do texto intitulado A <i>interdisciplinaridade.</i>
---	---

Encontro II

Quadro 17: Comparação das atividades do Encontro II

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro Leitura do texto intitulado <i>O que é uma ilha de racionalidade</i> (até a etapa clichê); Leitura e interpretação do mapa conceitual sobre o <i>CONHECIMENTO</i> , Desenvolvimento da atividade Construindo a ilha de racionalidade (etapa clichê).	Atividade realizada durante o encontro Leitura do texto intitulado <i>O que é uma ilha de racionalidade</i> (até a etapa clichê); Leitura e interpretação do mapa conceitual sobre o <i>CONHECIMENTO</i> , Desenvolvimento da atividade Construindo a ilha de racionalidade (etapa clichê).
Atividade complementar: Roteiro 02 – início do desenvolvimento da fase do panorama espontâneo.	Atividade complementar: Roteiro 02 – início do desenvolvimento da fase do panorama espontâneo.

Encontro III

Quadro 18: Comparação das atividades do Encontro III

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro Roteiro 03 – Descrição do encontro III Leitura do texto intitulado <i>O que é uma ilha de racionalidade</i> (até a etapa do panorama espontâneo) Desenvolvimento da atividade: Construindo a ilha de racionalidade (etapa do panorama espontâneo)	Atividade realizada durante o encontro Roteiro 03 – Descrição do encontro III Leitura do texto intitulado <i>O que é uma ilha de racionalidade</i> (até a etapa do panorama espontâneo) Atividade complementar: Busca aos especialistas
Atividade complementar Nenhuma atividade proposta	

Encontro IV

Quadro 19: Comparação das atividades do Encontro IV

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro Nenhuma atividade escrita realizada	Atividade realizada durante o encontro Desenvolvimento da atividade: Construindo a ilha de racionalidade (etapa do panorama espontâneo)
Atividade complementar: Busca aos especialistas	Atividade complementar: Busca aos especialistas

Encontro V

Quadro 20: Comparação das atividades do Encontro V

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro Nenhuma atividade escrita realizada	Atividade realizada durante o encontro Nenhuma atividade escrita realizada
Atividade complementar: Busca aos especialistas	Atividade complementar: Busca aos especialistas

Encontro VI

Quadro 21: Comparação das atividades do Encontro VI

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro Leitura do texto intitulado Um modelo para o trabalho interdisciplinar.	Atividade realizada durante o encontro Nenhuma atividade escrita realizada
Atividade complementar: Nenhuma atividade proposta	Atividade complementar: Pesquisa da síntese que será produzida

Encontro VI.1

Quadro 22: Comparação das atividades do Encontro VI.1

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro	Atividade realizada durante o encontro
Nenhuma atividade proposta	Nenhuma atividade escrita realizada
Atividade complementar: Nenhuma atividade proposta	Atividade complementar: Pesquisa sobre a síntese que será produzida

Encontro VII

Quadro 23: Comparação das atividades do Encontro VII

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro	Atividade realizada durante o encontro
Nenhuma atividade escrita	Nenhuma atividade escrita realizada
Atividade complementar: Construção da síntese (material sobre queimadas e guia para professor)	Atividade complementar: Pesquisa sobre a síntese que será produzida

Encontro VIII

Quadro 24: Comparação das atividades do Encontro VIII

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro	Atividade realizada durante o encontro
Leitura do texto intitulado Por que se interessar pela interdisciplinaridade no ensino e na formação dos professores?	Construção do material sobre queimadas
Desenvolvimento da atividade: Construindo a ilha de racionalidade (síntese)	Atividade complementar: Construção do material sobre queimadas
Atividade complementar:	

Construção da síntese (material sobre queimadas e guia para professor)	
--	--

Encontro IX

Quadro 25: Comparação das atividades do Encontro IX

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro Nenhuma atividade escrita	Atividade realizada durante o encontro Construção do material sobre queimadas Construção do guia para professor
Atividade complementar: Construção da síntese (material sobre queimadas e guia para professor)	Atividade complementar: Finalização do material sobre queimadas Construção do guia do professor

Encontro X

Quadro 26: Comparação das atividades do Encontro X

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro Nenhuma atividade escrita	Atividade realizada durante o encontro Construção do guia para professor
Atividade complementar: Nenhuma atividade	Atividade complementar: Finalização do guia do professor

Encontro XI

Quadro 27: Comparação das atividades do Encontro XI

Atividade proposta originalmente	Atividade realizada
Atividade realizada durante o encontro Nenhuma atividade proposta	Atividade realizada durante o encontro Leitura do texto intitulado Por que se interessar pela interdisciplinaridade no ensino e na formação dos professores?
Atividade complementar: Nenhuma atividade proposta	

	<p>Desenvolvimento da atividade: Construindo a ilha de racionalidade (síntese)</p> <p>Atividade complementar: Finalização das sínteses produzidas: Material sobre queimadas (folheto) e o guia para o professor (livreto).</p>
--	--

III.6. Procedimentos para análise dos dados obtidos

Para realizar a análise de dados desta pesquisa, todos os áudios, as atividades realizadas durante os encontros e as sínteses produzidas pelos acadêmicos serão transcritas a fim de serem observadas e avaliadas.

A transcrição dos áudios foi realizada manualmente mantendo as características das falas de cada acadêmico, ou seja, as falas foram transcritas tal como pronunciadas. Serão utilizadas as normas de transcrição da ALFAL (Associação Internacional de Linguística e Filologia da América Latina)⁴⁶, que estão relacionadas na tabela a seguir.

Quadro 28: Sinais utilizados para a transcrição dos áudios

Situação	Convenção
Qualquer pausa	...
Hipótese do que se ouviu	(hipótese)
Incompreensão de palavras ou segmentos	()
Comentários do transcritor	((ruído))
Truncamento, interrupção discursiva	/
Alongamento de vogal e consoante (como r, s)	: ou :: (se for muito longo)
Interrogação	?
Entonação enfática	Maiúsculas
Silabação	--
Aspas	Discurso direto
Superposição, simultaneidade de vozes	[] (ligando as linhas)

⁴⁶Disponível em <www.concordancia.letas.ufrj.br>.

Para analisar as atividades realizadas durante os encontros e as sínteses produzidas pelos acadêmicos, utilizaremos parte da análise microgenética descrita por Góes (2000)⁴⁷. De acordo com o autor:

[...] trata-se de uma forma de construção de dados que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação, resultando num relato minucioso dos acontecimentos. (GÓES, 2000, p. 9)

Entendemos que

[...] essa análise não é *micro* porque se refere à curta duração dos eventos, mas sim por ser orientada para minúcias indiciais – daí resulta a necessidade de recortes num tempo que tende a ser restrito. É genética no sentido de ser histórica, por focalizar o movimento durante processos e relacionar condições passadas e presentes, tentando explorar aquilo que, no presente, está impregnado de projeção futura. É genética, como sociogenética, por buscar relacionar os eventos singulares com outros planos da cultura, das práticas sociais, dos discursos circulantes, das esferas institucionais (GÓES, 2000, p. 15)

Dessa forma, compreendemos a análise microgenética a partir das contribuições de Vygotsky, que, de acordo com Góes (2000), *foi promissora em considerar o nível dos detalhes dos processos psicológicos superiores.*

Wertsch (1985), com base nas proposições e pesquisas de Vygotsky, define a análise microgenética como aquela que envolve o acompanhamento minucioso da formação de um processo, detalhando as ações dos sujeitos e as relações interpessoais, dentro de um curto espaço de tempo. Essa duração corresponde a uma ou poucas sessões, em delineamentos planejados ou a curtos segmentos interativos, em situações naturais. É uma espécie de “estudo longitudinal de curto prazo” e uma forma de identificar transições genéticas, ou seja, a transformação nas ações dos sujeitos e a passagem do funcionamento intersubjetivo para o intrasubjetivo. (GÓES, 2000, p. 14 e 15)

O que buscamos nas falas, nas atividades realizadas durante os encontros e nas sínteses dos acadêmicos são indícios do desenvolvimento da ação interdisciplinar, ou seja, se os acadêmicos construíram conceitos sobre a interdisciplinaridade e se compreenderam as suas futuras práticas docentes. Porém a análise microgenética não foi realizada em decorrência de um fator limitante para este trabalho: o tempo.

Assim analisamos as falas, as atividades realizadas durante os encontros e as sínteses dos acadêmicos com base a responder as questões levantadas no objetivo geral e específicos que foram propostos para este trabalho. Para tal, foram formuladas questões norteadoras para a análise realizada. As falas e as atividades escritas dos acadêmicos

⁴⁷Como já discutida nesta pesquisa.

foram classificadas em asserções de conhecimento e asserções de valor. Essa classificação buscou identificar em quais níveis da zona de desenvolvimento os acadêmicos se encontravam.

A título de exemplo, a frase a seguir: Qual o conhecimento que os estudantes têm sobre queimadas ao iniciarem a atividade?, aponta para a busca por asserções de conhecimento do tipo: "Queimadas são usadas para limparem o terreno para o plantio." Este tipo de asserção de conhecimento aponta para um fato (verdadeiro ou não) que o acadêmico mostrou.

Por outro lado, a pergunta: "Qual a opinião dos estudantes sobre as queimadas?", aponta para a busca de asserções de valor (opiniões ou crenças) mostradas pelos acadêmicos. Por exemplo: "Queimadas são boas para a agricultura." Esta frase expressa uma opinião. Esses tipos de asserções são caracterizadas pelo uso de adjetivos e advérbios qualificadores.

Já uma frase complexa precisa ser dividida em suas orações constitutivas. Por exemplo, a frase: "Queimadas são boas para a agricultura, mas poluem o ar.", para ser analisada precisa ser decomposta em duas orações: Queimadas são boas para a agricultura (asserção de valor) e Queimadas poluem o ar (asserção de conhecimento).

IV. Resultados e discussões

IV.1. Análise dos encontros

IV.1.1. Conhecimento e atitude inicial frente à interdisciplinaridade

Todos os acadêmicos⁴⁸ apresentaram asserções de conhecimento sobre interdisciplinaridade no início da pesquisa. Essas asserções foram extraídas de suas falas no decorrer do Encontro II, durante as discussões do texto sobre interdisciplinaridade. As asserções apresentadas apontam para ideias diferentes do conceito de interdisciplinaridade que utilizamos neste trabalho (LENOIR e SAUVÉ, 1998).

A maioria dos acadêmicos entende por interdisciplinaridade o que em nosso referencial teórico corresponde aos conceitos de multidisciplinaridade ou transdisciplinaridade⁴⁹. Para dois acadêmicos, os conceitos de multidisciplinaridade e transdisciplinaridade eram confundidos e apareciam emaranhados nas falas⁵⁰. De nove acadêmicos, três apresentaram conceitos sobre multidisciplinaridade, dois apresentaram conceitos de multidisciplinaridade e transdisciplinaridade, dois apresentaram conceitos de transdisciplinaridade, um apresentou conceito sobre transdisciplinaridade e um conceito próximo ao conceito de interdisciplinaridade que utilizamos neste trabalho. Apenas um acadêmico apresentou conceito sobre interdisciplinaridade similar ao utilizado neste trabalho.

Observa-se que os acadêmicos A01, A04 e A09 indicam que as disciplinas podem abordar um mesmo tema separadamente, ou seja, elas trabalham de maneira a desenvolver um mesmo tema, mas não se relacionam, o que está de acordo com o conceito de multidisciplinaridade utilizado neste trabalho (LENOIR e SAUVÉ, 1998). A seguir transcrevemos alguns excertos das falas desses acadêmicos:

A01: É vê uma coisa sobre vários aspectos. Cada disciplina. Por ser uma forma diferente de se vê.

A04: É a relação das várias disciplinas sobre um tema.

A09: É, relaciona também as disciplinas pro mesmo assunto.

⁴⁸ Utilizaremos a denominação “acadêmicos” para todos os sujeitos participantes desta pesquisa a fim de não os identificar.

⁴⁹ Ver página 27 e seguintes para essa conceituação.

⁵⁰ Por este motivo alguns estudantes tiveram suas respostas divididas em duas frases, f1 (representa o conceito de multidisciplinaridade) e f2 (representa o conceito de transdisciplinaridade).

As respostas dos acadêmicos A05 e A07 demonstram confusão entre os conceitos de multidisciplinaridade e transdisciplinaridade. Nas falas iniciais, esses acadêmicos apresentaram conceitos de multidisciplinaridade como nos excertos que seguem:

A05: Você aborda um conceito do ponto de vista de várias disciplinas ao mesmo tempo onde esse conceito ele é fruto de todas elas [...] (f1)

A07: É quando várias disciplinas conseguem tratar de um mesmo assunto. [...] (f1)

A seguir, as falas desses acadêmicos indicam o conceito de transdisciplinaridade:

A05: [...] ele não é visto do ponto de vista de cada uma, mas todas ao mesmo tempo. (f2)

A07: [...] Uma coisa comum entre elas. (f2)

Os acadêmicos A06 e A08 apresentaram asserções de conhecimentos⁵¹ que indicam o conceito de transdisciplinaridade como podemos observar nas falas que seguem:

A06: Quando as disciplinas se casam né... consegue ver relação entre todas elas, que elas viram tipo uma só. Quando várias disciplinas viram uma disciplina.

A08: É... acho que é interligar as disciplinas, relaciona elas.

Os acadêmicos A02 e A03 apresentam asserções de conhecimento sobre a interdisciplinaridade nas seguintes falas:

Pesquisadora: Eu posso fazer um trabalho interdisciplinar?

...

A02: Hoje é muito complicado.

...

Pesquisadora: Porque?

A03: Você não domina todos os assuntos.

A fala do acadêmico A03 apresenta-se como uma constatação, ou seja, mostrou que para um fazer um trabalho interdisciplinar é necessário o domínio das disciplinas ou de assuntos diversificados sobre um tema.

⁵¹ Neste trabalho, entendemos uma asserção de conhecimento como sendo uma proposição que expressa um fato sobre o mundo: *A Terra gira em torno do Sol*. Uma asserção de valor é uma proposição que atribui valor a um fato: *É bom que a Terra gire em torno do Sol*.

O acadêmico A02 mostrou, além dos elementos do conceito de transdisciplinaridade, asserções de conhecimento parecidas com o conceito de interdisciplinaridade, porém em suas falas apresentou a interdisciplinaridade como forma de domínio de conhecimento, ou seja, tem-se a necessidade de conhecer todos os conteúdos para tratar de determinado problema como pode ser observado a seguir:

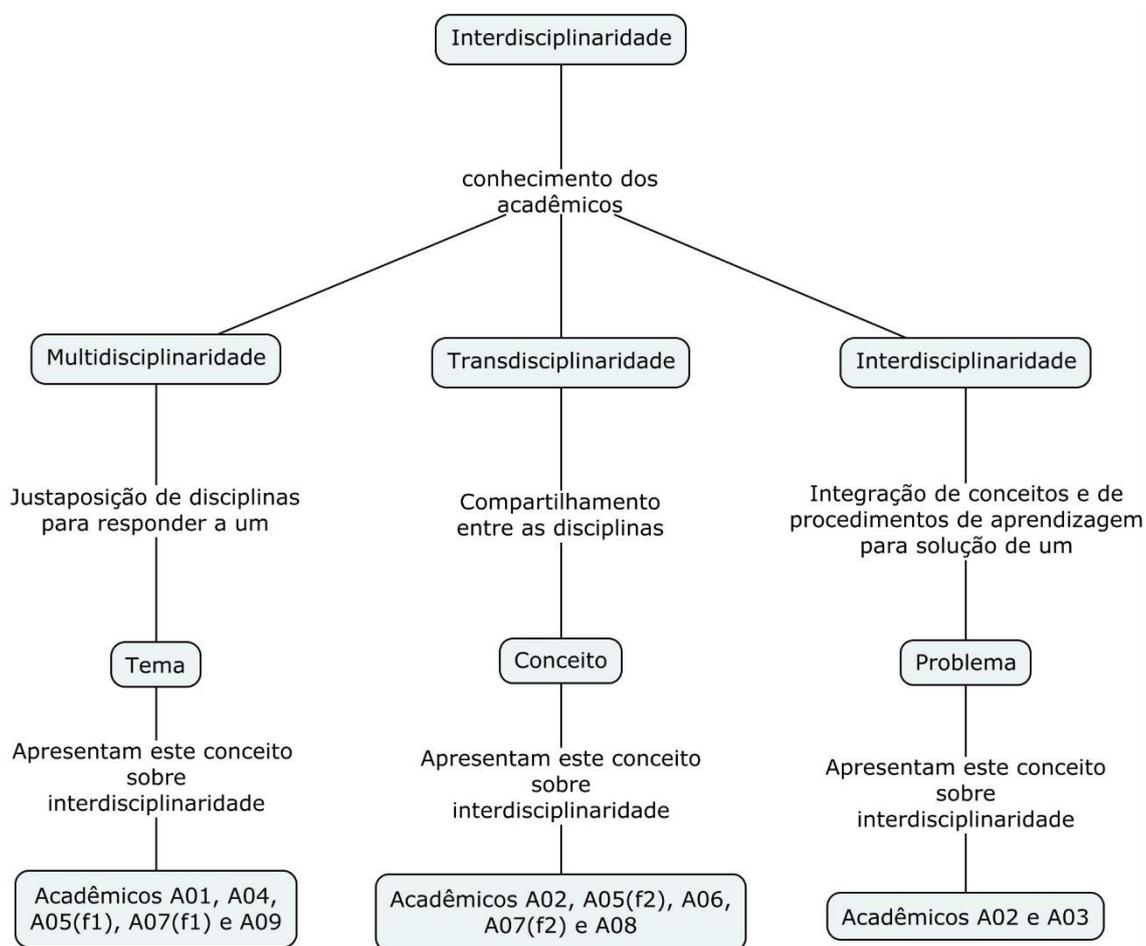
A02: Eu acho que... é... a pessoa tem que dominar todas as disciplinas né, a partir de um determinado problema ela tem que não só fazer a ligação, mas ela tem que dominar tudo pra ela ser uma pessoa interdisciplinar. Até porque não tem muito ligação na escola do professor de filosofia com o de física, porque o professor de filosofia é um filósofo contemporâneo né, ou seja, ele pega só a filosofia pura em si, tipo saber o porquê das coisas e daí não joga pra ética pra moral pra aquelas coisas que a gente estuda. E não lida como os filósofos pré-socráticos que seriam os interdisciplinares, que seriam as pessoas interdisciplinarizados.

É quando uma ou duas disciplinas relacionam um conceito. Qualquer coisa. Qualquer conceito.

Além das asserções de conhecimento sobre interdisciplinaridade, o acadêmico A02 mostra ter uma visão holística em relação ao conhecimento do indivíduo que se propõe a trabalhar de maneira interdisciplinar e uma criticidade em relação a fragmentação do conhecimento quando aponta que o professor de filosofia não se relaciona com o professor de física.

O diagrama a seguir oferece uma visão geral do conhecimento dos acadêmicos sobre interdisciplinaridade e sistematiza o que foi mencionado acima.

Quadro 29: Diagrama referente ao conhecimento dos estudantes sobre interdisciplinaridade



Ainda durante o Encontro II a pesquisadora perguntou aos acadêmicos qual a diferença entre interdisciplinaridade, multidisciplinaridade, transdisciplinaridade e pluridisciplinaridade. Dos nove acadêmicos apenas três apresentaram asserções de conhecimento referentes às terminologias. Os acadêmicos A05, A06 e A07 apresentam em suas falas asserções de conhecimento sobre os conceitos de inter, multi, trans e pluridisciplinaridade. Essas asserções apontam para uma confusão entre as ideias presentes nos conceitos dessas terminologias além de mostrar uma interpretação em relação a multidisciplinaridade que é a mesma para a interdisciplinaridade. Tais evidências ficam explícitas em trechos como na fala abaixo:

Pesquisadora: Vamos começar pela multi.

...

A07: A multi seria a junção de várias disciplinas sem que tenha um conteúdo específico pra elas atenderem igual a gente falou da inter que tinha que ter um

conteúdo e todas teriam que dá uma contribuição pra aquele conteúdo. E a multi seria não te um conteúdo assim específico...

A asserção de conhecimento que o acadêmico A05 diz sobre multidisciplinaridade, apresenta características inerentes às que utilizamos neste trabalho (LENOIR e SAUVÉ, 1998), como pode ser observado em sua fala:

A05: Eu acho que... vò dizer que é um... uma visão disciplinar de várias disciplinas de um conteúdo só. Cada disciplina tem... vai ver a mesma coisa só que só do seu ponto de vista tipo / A04: Tipo o átomo. / É ignorando a outra...

Podemos observar na fala do acadêmico, A05, que este apresenta duas características que convergem para o conceito de multidisciplinaridade. A primeira é quando o acadêmico diz “*vai ver a mesma coisa só que só do seu ponto de vista tipo*” e a segunda quando diz “*É ignorando a outra...*”.

O acadêmico A06 apresentou asserções de conhecimento que nos levam a identificar em sua fala as características de multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade. De início o estudante mostrou, de maneira objetiva, seu conhecimento em relação à multi, à pluri e à interdisciplinaridade como na fala seguinte:

A06: Esse aqui ((este termo é utilizado pelo estudante para exemplificar sua concepção sobre multi, pluri e interdisciplinaridade de um texto lido, por ele, anteriormente a este projeto que apresentava ilustrações representando a relação existente entre as disciplinas)) é a multi cada um no seu... esse aqui é a pluri, cada um no seu porém visando algo em comum só que sem uma conversar com a outra... e na inter eu tenho isso aqui ((mostra a ligação entre as disciplinas))

Os conceitos apresentados pelo acadêmico são referentes a um texto, lido anteriormente a este trabalho, que aborda a interdisciplinaridade.⁵² Neste texto, Carlos (2007) apresenta conceitos de interdisciplinaridade, de multidisciplinaridade, de pluridisciplinaridade e de transdisciplinaridade e ilustra as relações existentes em cada conceito. São essas figuras que o acadêmico A06 utiliza para mostrar o conceito que possui em relação às terminologias.

Apenas o acadêmico A06 apresentou asserções de conhecimento sobre a pluridisciplinaridade e a transdisciplinaridade. Este acadêmico atribuiu um conceito para cada uma dessas terminologias muito próximo ao conceito utilizado neste trabalho como pode ser observado nas falas a seguir:

⁵² Esse texto é apêndice de uma dissertação de mestrado (CARLOS, 2007).

Pesquisadora: E a pluri?

A06: A pluri tá os três ((este temo faz referência às disciplinas)) trabalhando com um único objetivo só que nenhum conversa com o outro.

A atitude inicial dos acadêmicos frente à interdisciplinaridade reflete o conceito inicial que possuíam sobre a mesma. Podemos observar, pelas falas abaixo, que o acadêmico A02 mantém um discurso holístico em relação à interdisciplinaridade. Contudo, após as contribuições dos outros acadêmicos que pensam disciplinarmente sobre como trabalhar a interdisciplinaridade, acaba mostrando contradição:

Pesquisadora: Mas eu preciso saber de tudo? ((o contexto do diálogo se passa durante a discussão sobre como trabalhar de maneira interdisciplinar))

A06: Não a gente não sabe de tudo / A02: Mas o problema... você tem que saber aquilo que o problema pede, tá pedindo... tem que saber o necessário.

Pesquisadora: Eu tenho que saber o necessário. Então se eu vou trabalhar com queimadas, e estou propondo para vocês o tema queimadas, eu tenho que saber tudo sobre queimadas?

A02: Seria bom.

A06: Não porque o professor de física tá lá e ele não sabe tudo de física... ele não sabe todos os questionamentos sobre a física... ele sabe o ele aprendeu na graduação, mas ele não sabe tudo:: de física.

A04: O ideal é ...

Pesquisadora: Então quer dizer que para trabalhar a interdisciplinaridade a gente tem o tema queimadas, então a gente fez ali ((pesquisadora refere-se a fase clichê)), elencou química, física, biologia, saúde... então eu que estou trabalhando queimadas com vocês tenho que saber sobre saúde ...((refere-se a todos as áreas levantadas no encontro primeiro encontro)). Eu preciso saber de tudo isso?

[A04, A06: Não]

Pesquisadora: Então eu como professor dentro da sala de aula eu posso trabalhar de maneira interdisciplinar?

A02: Pode.

Pesquisadora: Eu preciso saber de todos os conteúdos?

A02: Não.

A fala dos sujeitos A02 e A04 sugere que eles consideram a importância do domínio de saberes além daqueles relacionados com sua área de formação, mas que não o percebem como algo palpável/possível ao indicarem que “*seria bom*”, “*o ideal*”. Essa constatação é reforçada na continuação do diálogo, quando A02 afirma que não é possível saber de tudo que eles elencaram na fase clichê.

Na fala de A02 evidenciamos uma possível dúvida sobre o que realmente é preciso saber para se realizar um trabalho interdisciplinar. Apesar de pontuar que é possível realizar um trabalho interdisciplinar ele inicia o diálogo afirmando que “*seria bom*” saber de tudo que foi listado na fase clichê, mas sinaliza que “*não*” acredita que isso é possível. O diálogo sugere uma asserção de valor relacionada a importância do trabalho interdisciplinar e outra quanto ao domínio de saberes para a realização desse trabalho.

IV.1.2. Processo de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar sobre queimadas

IV.1.2.1. A fase clichê – Conceito inicial sobre queimadas

O conhecimento inicial dos acadêmicos sobre a temática queimadas foi extraído logo no primeiro encontro a partir de um vídeo curto, sem falas e com imagens de lugares em chamas, como já descrito neste trabalho.

Logo após o vídeo, os acadêmicos mostraram suas concepções sobre as queimadas. Podemos observar, nas falas abaixo, que essas concepções sobre a temática são espontâneas visto que os estudantes responderam de forma intuitiva a pergunta da pesquisadora:

Pesquisadora: Qual é o ponto de vista de vocês em relação a isso? ((refere-se as cenas que acabaram de ver no vídeo)). Quais são os questionamentos que vocês têm quando vocês veem esse tipo de situação? ...

A04: Porque que o cara estava sem máscara apagando o fogo?

A06: Se queimada é feita por alguém ou é natural?

[A04: Não tem como ser natural, tem? A06: Tem! A maioria das queimadas são naturais. Quem nem a floresta.]

A08: Pode ter acontecido na seca.

A06: Coitado dos animais.

A05: Poluição do ar.

A06: Seca.

Dos nove acadêmicos apenas os acadêmicos A04, A05, A06 e A08 apresentaram asserções de conhecimentos sobre queimadas. Dentre as falas, podemos observar que o acadêmico A04 fez um questionamento referente à saúde das pessoas que combatem o fogo, os acadêmicos A06 e A08 apresentaram asserções de conhecimento em relação à forma como acontecem as queimadas e o acadêmico A05 apresentou asserção de conhecimento referente a uma questão social que envolve a temática.

Para identificar a atitude inicial dos acadêmicos sobre a temática Queimadas foi perguntado aos acadêmicos “*É possível trabalhar essa temática queimadas somente do ponto de vista da física?*”. Diante desta pergunta responderam:

A07: Não!

Pesquisadora: Todo mundo concorda que não?

[A02: Acho que sim] /

A07: Só da física? Tem um monte de coisas... /

A02: Se a queimada for natural... ((a fala do estudante refere-se a resposta dada acima))

Pesquisadora: Se a queimada for natural é possível... tratar só do ponto de vista da física?

A08: Tem os bichinhos... a fauna... a flora...]

Pesquisadora: Porque que você acha que só dá pra trabalhar em relação a física? ((dirige-se ao estudante A02))

A02: Não... não eu mudei de opinião.

Pesquisadora: Falou sem pensar?

A02: Não. É que envolve outras coisas mesmo.

Pesquisadora: Envolve né?! Tá...

A01: Se não for () falta de consciência das pessoas mesmo

Pesquisadora: Então falta de conscientização entra dentro da parte social... a fauna, a flora... ((pesquisadora espera resposta dos estudantes)) quais as áreas que a gente pode trabalhar?

A07: Saúde, porque as pessoas ficam intoxicadas

A06: Biologia, sociologia

A05: Química

A04: Envolve outras coisas, parte social

[A física! ((disseram em maioria))]

A08: A parte econômica também

Dos nove, os acadêmicos A03 e A09 não apresentaram asserções de valor sobre queimadas pois não emitiram resposta à pergunta da pesquisadora. Seis acadêmicos, A01, A04, A05, A06, A07 e A08, apresentaram asserções de valores sobre queimadas que mostram a diversidade de áreas que eles consideram que podem ser trabalhadas a partir da temática.

Essas áreas de conhecimento levantadas pelos acadêmicos são as possíveis caixas pretas, pois levantam questionamentos sobre a temática que podem ser aprofundados com

a busca de especialistas. Apenas o acadêmico A02 apresentou resposta diferente dos demais acadêmicos. Este estudante, em um primeiro momento, apresentou uma concepção de valor que parte da fragmentação do conhecimento, pois espontaneamente respondeu que a temática de queimadas poderia ser tratada somente a partir do ponto de vista da física. Após as respostas dos colegas este acadêmico acaba por identificar as outras áreas do conhecimento que podem emergir da temática, mudando sua concepção.

Para estimular o desenvolvimento da atitude dos acadêmicos frente à temática, foi proposto um segundo vídeo, com falas e mais dinâmico que o anterior. A seguir, a pesquisadora discutiu o vídeo com os acadêmicos e o que pôde ser observado é que os acadêmicos identificaram outras áreas do conhecimento que podem envolver a temática de queimada:

Pesquisadora: Podemos complementar mais alguma coisa? ((pesquisadora refere-se as áreas de conhecimento levantadas anteriormente))

A06: Dá.

A07: Política... crime.

A02: Qualidade de vida.

A04: Ecologia... estudo antropológico da ecologia. ... Destruição da fauna e da flora.

A06: Eu não sei o que é isso, em qual categoria se encaixa... aquilo que ele falou no finalzinho que isso aí aumentava... acelera o processo da Amazônia virar uma savana e que a previsão que ele tem é de que ()

Pesquisadora: Entra em monitoramento dessas regiões, o que vocês acham?

A04: Geologia então?

[A05, Pesquisadora: Geopolítica, Geo ... /]

Pesquisadora: Tem uma área da geografia que estuda essa parte...

((vários acadêmicos ficam tentando ajudar a lembrar o nome))

A04: Geografia do desmatamento.

Neste encontro os acadêmicos reuniram-se em grupos menores, de no máximo três acadêmicos, para responder a algumas perguntas relacionadas ao tema queimadas⁵³. Nos trechos abaixo, podemos verificar que os acadêmicos apresentam asserções de conhecimento, construídas coletivamente, em relação aos conceitos sobre queimadas:

01) Quais fatores podem dar início aos focos de queimadas?

⁵³ O roteiro completo das questões encontra-se nos anexos deste trabalho.

GRUPO PIBID: CAUSAS NATURAIS E HUMANAS.

02) Qual (is) a(s) razão (ões) pelas quais as queimadas são provocadas pelo homem?

GRUPO PIBID: INTERESSES ECONÔMICOS (AGROPECUÁRIA), IRRESPONSABILIDADE.

03) Qual a necessidade das queimadas provocadas pelo homem, de forma controlada?

GRUPO PIBID: PARA LIMPAR UM LOCAL SEM TER GRANDE CUSTO, AGROPECUÁRIA, PORTE DE CANA.

04) Quais ambientes acontecem as queimadas?

GRUPO PIBID: NAS FLORESTAS OU QUALQUER LUGAR QUE TENHA VEGETAÇÃO OU LIXO. (REGIÃO SECA, ALTA TEMPERATURA)

05) Quais as consequências das queimadas no ambiente nos quais as pessoas vivem?

GRUPO PIBID: PROBLEMAS RESPIRATÓRIOS, ESGOTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS, DESTRUIÇÃO DA FAUNA E FLORA, POLUIÇÃO AMBIENTAL, DESMATAMENTO E EFEITO ESTUFA

06) Quais os efeitos das queimadas (considere as condições sociais, econômicas, ecológicas, físicas, biológicas, química e ambientais)?

GRUPO PIBID: AQUECIMENTO GLOBAL, EXTINÇÃO DE ANIMAIS. CHUVA ÁCIDA, DESTRUÇÃO DAS RESERVAS INDÍGENAS, DOENÇAS EM GERAL, PROBLEMAS ECONÔMICOS, MORTE DA FAUNA E FLORA, AUMENTO DO GÁS CARBÔNICO.

07) Considerando todos os questionamentos acima, como o tema queimadas pode ser trabalhado no ambiente escolar?

GRUPO PIBID: TRABALHADO DE FORMA INTERDISCIPLINAR, PALESTRAS, SEMINÁRIOS E FEIRA DE CIÊNCIAS.

IV.1.2.2. O panorama espontâneo – Aprofundamento do conceito de queimadas

O conceito de queimada foi uma das caixas pretas que precisou ser aberta durante o desenvolvimento deste trabalho, ou seja, para aprofundar os conceitos iniciais sobre queimadas, os acadêmicos optaram por buscar em artigos e profissionais da área a definição deste conceito.

Durante o Encontro V, os acadêmicos ainda apresentavam os mesmos conceitos iniciais sobre o termo. As asserções de conhecimento descritas a seguir caracterizam que pouco evoluíram em relação à definição deste termo:

A02: Tem queimadas que são controladas... tem queimadas que são pro bem...

A04: Que queimada é pro bem?

A02: Não pra saúde, ela faz bem / A06: Pro seu bolso / A02: pra economia.

A04: Ela não era boa pra nada não.

A07: É bom pra economia

A02: Na verdade não tem queimada que é boa. Na verdade a queimada ela é necessária.

A04: Mas eu acho que ela acaba com o solo também.

No Encontro VI os acadêmicos começaram a desenhar o primeiro esboço do Fôlder Queimadas. Neste momento já se fazia necessário uma definição para o termo queimadas. Essa necessidade é levantada pelo acadêmico A06:

((o diálogo se dá em função da pesquisa do acadêmico A06 que ficou responsável por buscar informações sobre os tipos de queimadas))

Pesquisadora: Quais os tipos de queimadas?

A06: Eu achei primeiro as notícias do Brasil. O Brasil é o primeiro na América Latino em casos de queimadas. Tanto natural como pela ação humana. Pesquisei também os tipos de queimadas como elas se iniciam no caso como que começa as naturais e como são iniciadas as humanas. Aí as causas das queimadas eu pesquisei também. O porquê das pessoas queimarem pra limpeza né, renovação de pastagem interesses agrícolas e econômicos... aí eu achei também que o princípio de queimadas que mais causa danos é por conta da ponta do cigarro porque é em forma de brasa então se espalha muito rápido na vegetação. Aí eu achei também porque eles usam queimadas no desmatamento e que na queima do carvão vegetal estão usando cada vez mais na Amazônia por causa das usinas que tem no Pará. E eu achei um trabalho sobre queimada controlada e descontrolada. Como elas são feitas.

O que podemos verificar pela fala do acadêmico A06 são asserções de conhecimento sobre o termo queimadas que apontam para duas possíveis definições: queimada natural e queimada produzida por ação humana. A partir da pesquisa deste acadêmico, o acadêmico A08 também emite asserções de conhecimento buscando avançar em relação ao conceito do termo:

A08: Dá pra vê que a maioria das queimadas é por causa humana ou natural.

A06: Ah a maioria. Porque aqui nessa pesquisa que eu fiz já fala quando é.

A08: Mas tipo assim, se o homem colocar fogo e sem querer devastar tudo não se torna descontrolada?

A06: Então aí nesse trabalho aqui ele fala de quando é não controlada e descontrolada. Aí ele fala de quando a pessoa coloca fogo no lugar que ela é controlada porque tem umas normas pra se controladas.

A08: Ah pode ser descontrolada de um meio é isso?

A06: Aham. Tem toda uma linha de coisa pra você seguir pra sua queimada ser controlada.

A08: Ah porque eu tinha entendido tipo sai queimando e ... ((a acadêmica deixa entendido que é como se a pessoa colocou fogo e perde o controle sobre a queimada))

Foi durante o encontro VI.1 que os acadêmicos tiveram contato mais direto com um especialista (E01⁵⁴) da área e conseguiram estabelecer uma definição para o termo. Durante este encontro apenas três acadêmicos, A04, A05 e A06, emitiram asserções de conhecimento sobre a termo queimadas:

A06: Qual a diferença de queimada e incêndio natural?

E01: No grupo da USP que a gente discutia que a queimada era um processo natural e o incêndio florestal era causado ... alguém está lá tacando fogo em alguma coisa. Então essa era basicamente a diferença. Não sei se vocês aprenderam de forma diferente.

A04: A gente aprendeu que queimada e incêndio era a mesma coisa que pode ser controlada ou não.

E01: A sim. Basicamente a gente fazia uma separação geral. As queimadas eram por causas naturais, e tanto que a gente tem um certo período crítico pra isso que é agosto e setembro, ou provocada mas em geral de causas naturais por que era um evento normal dessa época do ano e incêndio florestal era causado.

A06: Mas incêndio florestal se não acabou de falar que sempre é causado?

E01: Causados pelas pessoas. Queimadas por ordem natural. Queimada natural é a que surge por fatores naturais (pelo fato das condições meteorológicas favorecerem a queimada favorecerem). Incêndio florestal você vai lá e bota o fogo (o que é provocado pelo homem).

A05: Mas quando eu uso o fogo como ferramenta na agricultura vou controla quando ele vai começa e termina vou chama de incêndio também?

E01: Igual na minha terra lá. Minha mãe foi colocar fogo numas coisas lá e se alastro. Incêndio!

A05: Não, mas se eu coloca?

E01: Mesmo assim. Foi colocado, não foi por ordem natural. Mas se fosse lá colocasse fogo no negócio e controlasse... ((esta última frase da especialista é exemplo)). Incêndio!

Pesquisadora: Então quando o homem coloca fogo é incêndio e quando é queimada é por conta de algo natural.

Podemos perceber que os acadêmicos, após o diálogo acima, avançaram em relação ao termo queimadas. Identificamos que este avanço se deu durante encontro VII no momento que os acadêmicos A06 e A08 apresentaram asserções de conhecimento sobre o termo:

⁵⁴ E01 termo que usaremos para referimos ao especialista 01.

Pesquisadora: Que vocês acharam de produtivo do encontro com a especialista 01?

A08: A diferença de queimada e incêndio florestal.

A06: Muitas vezes eles não fazem diferença entre queimada e incêndio.

Após este encontro, os acadêmicos buscaram um segundo especialista (E02⁵⁵) também da área de queimadas. Eles assistiram a uma palestra, em que o E02 abordou várias questões relacionadas ao tema queimadas inclusive a definição do termo. As falas abaixo, nos mostram que o acadêmico A06 avançou em relação ao termo queimadas e além disso construiu um conceito sobre a mesma:

A06: O E02 definiu diferente a queimada de incêndio ((acadêmico refere-se a definição apresentada pelo E01))

Pesquisadora: o que você achou diferente?

A06: O E01 disse que incêndio era provocado pelo homem e queimada era natural e o E02 falou que incêndio é descontrolado e queimada pode ser natural ou pelo homem mais de forma natural.

Pesquisadora: Qual a sua concepção sobre incêndio e queimada. O que você construiu em relação a isso?

A06: Que faz mais sentido incêndio ser descontrolado e ser só pelo homem. Toda vez que eu penso em incêndio eu penso em um fogaréu totalmente descontrolado eu não penso em () quando eles vão coloca fogo não parece um incêndio quando eles vão coloca fogo... porque eles põem aquele produto envolta do fogo ... incêndio é descontrolado e queimada não.

IV.1.2.3. A síntese – Construção colaborativa

Durante a construção da síntese do trabalho os acadêmicos trabalharam de maneira colaborativa afim de produzir o fôlder de queimadas e o guia do professor. O encontro VI foi destinado para o desenvolvimento de atividades colaborativas. Foi neste encontro que os acadêmicos discutiram o que seria colocado no fôlder Queimadas. Essas discussões proporcionaram aos acadêmicos terem amplo entendimento do que estava sendo construído, dos conceitos que os colegas possuíam sobre a temática queimadas e de confrontar e conciliar os conceitos adquiridos por cada um. O diálogo a seguir mostra o que foi exposto:

((Nesse encontro os/as acadêmicos apresentaram os resultados das pesquisas realizadas durante a semana e trouxeram para compartilhar com o grupo. Após a leitura do primeiro Grupo: acadêmicos A05 e A09 – Porque falar sobre queimadas, o diálogo começa))

⁵⁵ E02 termo que usaremos para referimos ao especialista 02.

A09: Então, eu fiquei na dúvida se essa introdução tá meio ((faz expressão de grande/ cheia com as mãos)) ampla ou se tinha que ser uma coisa mais focada nas queimadas?

Pesquisadora: Se você como professor em sala de aula pegasse esse texto e colocasse para os alunos ia ficar faltando uma pergunta que estigasse ele a querer saber o que você vai propor. Então o que a gente tem que fazer agora com esse texto?

A07: Tem que transformar em uma coisa que os alunos entendem?

Pesquisadora: Algo que seja mais didático. Por exemplo: As queimadas são frequentes e suas causas e consequências são diretamente ligadas a elementos do cotidiano de todas as classes da sociedade, como economia, saúde e ecologia. ((pesquisadora lê a parte do texto lido à pouco)). Você tá informando isso pra ele. A gente não pode escrever isso de uma outra forma? Que procurasse fazer ele pensar que a queimada pode...

A06: Ah esse último parágrafo aí ...

A04: As queimadas são frequentes?

Pesquisadora: Você tá construindo um guia, você tem que convidar aquela pessoa a quem sabe o que você faz ((pesquisadora quer dizer no sentido de mostrar)). Uma ideia, por exemplo o texto pode começar assim: Você já presenciou uma queimada? Próximo da sua casa existem queimadas?

A08: Você sabe os riscos que elas causam?

Pesquisadora: Existem dados que são frequentes de que as queimadas podem causar e podem ter consequências diretamente relacionadas ao cotidiano das classes sociais, econômicas e também problemas relacionados com saúde, ecologia. ((pesquisadora continua lendo o que os acadêmicos)) Você sabia que cada pessoa tem uma relação com o meio. Então essas perguntas fazem a pessoa querer saber o que você tá querendo propor.

((nesse momento a pesquisadora pergunta para os acadêmicos o que eles acham sobre o trabalho dos colegas para que tenha-se um trabalho colaborativo))

Pesquisadora: Então vamos pensar como vai ser esse guia.

A07: É porque dependendo de como for não pode ser muito grande o texto

Pesquisadora: Quando vocês foram fazer essa introdução como vocês imaginaram o guia?

A05: Um livro né

A04: Um livreto

A06: Aquele que vai dobrando ((mostra com as mãos))

A04, A07: É fôlder

A04: Nossa dá pra fazer num fôlder? Não fôlder não cabe muita coisa a não ser que ele seja um fôlder gigante

A07: Cabe sim quando ele abre ele fica desse tamanho ((mostra com as mãos o tamanho))

A04: Tá ficar muito pequeno, ninguém vai querer lê.

A06, A08: Mas vai te bastante figura

A04: Então, mas é disto que eu to falando vai precisar de um fôlder de 10 páginas.

A06: Não ó tem um da dengue aqui

A04: Mas ó tantinho de coisa que tá escrito

A06: É mas você só põe (em prol) não é pra você explicar tudo

A04: Ué mas não é... mas pra que tudo essa pesquisa então?

A06: Ué mas você vai te que explica né

A07: Mas não pode se uma coisa muito exagerada

A06: Tem que ser uma coisa bem básica

Pesquisadora: Mas e pro professor?

A06: Aí tem que se mais afundo

A07: Pode ser maior

A06: Aí o fôlder não dá tem que se tipo um livreto

Pesquisadora: aí tem que se tipo um livreto de como ele vai trabalha o assunto queimadas. Então o que vocês em relação a essa introdução? O que dá pra fazer pensando nesse fôlder?

A08: Acho que o texto tá num tamanho bom

IV.1.3. Evolução conceitual dos acadêmicos sobre a metodologia do trabalho interdisciplinar

Os acadêmicos foram avançando em relação à interdisciplinaridade durante execução da proposta de trabalhar a temática *queimadas*, ou seja, para trabalhar a temática foi necessária a utilização da metodologia de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar. Essa temática foi utilizada como “pretexto” para que os acadêmicos pudessem ter consciência da metodologia que seria utilizada, sendo capazes de mobilizar as etapas da metodologia (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008).

O que vamos apresentar a seguir, são fragmentos dos diálogos dos encontros que têm como objetivo mostrar o domínio dos acadêmicos em relação à construção do conceito de interdisciplinaridade e de ilha de racionalidade interdisciplinar. Iniciaremos pela fase clichê como podemos observar nas falas abaixo:

Pesquisadora: O que a gente fez no encontro anterior? Quero que vocês relatem ...

A04: Fase clichê. Nós assistimos um vídeo aí depois a gente / A09: Esquematizou no quadro / A04: Quais as áreas que envolviam o vídeo... aí depois a gente assistiu outro vídeo e fez a mesma coisa... aí depois a gente respondeu umas questões sobre o vídeo.

Pesquisadora: Vocês conseguem identificar que a gente fez um levantamento daquilo que a gente ia começa a fazer?

A04: Sim::

Pesquisadora: Qual é o tema que a gente está utilizando?

Acadêmicos: Queimadas

Pesquisadora: Então a partir da temática queimadas, o que a gente começou a fazer?

A04: A gente foi buscar as áreas as disciplinas que envolvem queimadas...

Pesquisadora: O que caracteriza no encontro anterior como fase clichê?

A04: O primeiro contato...

Pela fala dos acadêmicos A04 e A09 podemos verificar que estes apresentaram asserções de conhecimento em relação à fase clichê. Identificaram que a primeira atividade, vídeo curto sem falas com imagens de lugares em chamas, realizada no primeiro encontro, serviu para sensibilizar os acadêmicos em relação as queimadas e para dar início ao projeto.

O acadêmico A06 apresentou uma asserção de conhecimento referente a técnica do *brainstorming* e na sequência indica mais uma atividade que foi realizada no encontro, o segundo vídeo, o que demonstra que o acadêmico tem consciência do processo realizado na fase clichê. Além desse acadêmico, podemos observar os acadêmicos A04 e A07 que também demonstram asserções de conhecimento sobre a fase clichê pois conseguem identificar na atividade seguinte, vídeo maior e com falas sobre queimadas, o que foi realizado durante o encontro.

Pesquisadora: E depois? Que a gente fez depois do primeiro vídeo?

A06: Fez um levantamento sem vê se tava certo ou errado

Pesquisadora: Aquilo que vinha na cabeça sobre o vídeo ... Depois?

A06: Um outro vídeo mais detalhado pra gente refleti mais

A04: Segundo contato... i foi um vídeo mais aprofundado sobre o assunto... que dava uma ideia maior de que áreas se relacionam ali

Pesquisadora: Uma dimensão mais ampla daquilo que a gente tava tratando. Tá e aí o que a gente fez depois desse outro vídeo?

A07: Acrescentou mais coisa daquilo que a gente tinha feito.

A próxima fase, que é o panorama espontâneo, é um pouco mais longa, pois é nesta fase que os acadêmicos devem refinar a fase clichê aprofundando os conceitos superficiais que possuem sobre queimadas com o auxílio dos especialistas. Para dar início

a esta fase foi deixado no Encontro II uma atividade, grelha de análise. A grelha de análise consiste em perguntas que devem estimular os acadêmicos para a construção da síntese do projeto e possuem a complexidade necessária para expandir a visão dos acadêmicos em relação à temática trabalhada. As falas dos acadêmicos A04, A05, A06 e A07 mostram isso:

Pesquisadora: Como foi fazer a atividade?

[A06, A07: Foi terrível.

A06: Acho que tem que reformular as questões ((risos))... algumas ficaram muito difíceis de entender.

A05: Eu também acho que tem que reformular as questões. A cinco /

A07: A cinco eu não consegui falar /

A04: A cinco tá difícil]

As falas dos acadêmicos caracterizam a imaturidade em relação à temática e em relação ao método que está sendo trabalhado, o que é natural. A grelha de análise trabalhada durante o Encontro III foi refinada durante os Encontros IV, V, VI e VI.1 possibilitando a escolha das caixas pretas que seriam abertas e a busca/consulta aos especialistas para a abertura dessas caixas. Podemos observar pela atividade escrita⁵⁶ dos acadêmicos, que esse processo se deu naturalmente, à medida que eles tomavam consciência do método:

Atividade escrita do A06:

Nesse encontro ((refere-se ao Encontro III)) foi debatido o questionário do roteiro 2, onde foi analisado os temas que circundam o tema queimadas; definiu-se os grupos de interesses em queimadas; as leis que envolvem isso; disciplinas sobre o tema; como aplicar isso em sala de aula, norteando a ação do professor. Esse encontro foi realizado no dia 27 de julho de 2017.

Debateu-se questões de saúde e como isso afeta a população. Durante todo o encontro a Ana direcionou o rumo da discussão.

Hoje foi realizada a fase do panorama espontâneo, que foi realizado como descrito acima ((refere-se à definição dada na folha da atividade)), onde listou-se a lista de sujeitos interessados nas queimadas, os órgãos especialistas da área e as bifurcações sobre cada disciplina global.

Nessa fase esclareceu-se o que foi realizado no encontro anterior, que foi a Fase clichê. A ilha de racionalidade será construída por etapa. Aparentemente cada fase será exposta em uma aula.

⁵⁶ O texto produzido pelos acadêmicos não foi corrigido linguisticamente pela pesquisadora.

Em seguida foi tentado refinar o panorama espontâneo, selecionando quais temas serão tratados ou não, ou seja, afunilar os temas para que seja possível determinar os temas propostos.

Foram escolhidos os temas: Física, Biologia, Geografia, Saúde, Química.

Procurar especialistas nessas áreas na própria universidade, em artigos, sites, enfermeiros/médicos.

Ficou definido para o próximo encontro que cada um encontre o que foi citado no último parágrafo.

Atividade escrita do A08:

No terceiro encontro foram discutidos as questões referentes as queimadas. A princípio foram explanadas quais seriam os interessados nesta temática, seriam eles: os brigadistas, fazendeiros, profissionais da saúde, moradores das regiões próximas, ambientalistas, profissionais que trabalham com o corte de cana, etc. Existem algumas leis em relação as queimadas, especificando quais seriam as formas legais e ilegais desta prática. Podem ser notados os danos das queimadas, tanto quanto danos ambientais e danos a saúde (doenças respiratórias por exemplo).

As queimadas podem influenciar na economia, devido ao impacto na agropecuária à gastos na saúde.

O material didático pode ser em forma de livreto ou gincana, que será apresentado para o comunidade escolar, visando a conscientização dos pais e alunos sobre esta temática. Poderão ser abordados temas disciplinares, como física, química, matemática, biologia, geofísica e economia.

Podemos definir este encontro com a fase do panorâma espontâneo, onde foram “afunilados” temas similares ao encontro anterior e discutidos de forma efetiva.

Física – saúde – biologia – geografia – saúde – química

Ficou decidido pesquisa cada profissional/ Fontes sobre esses tema.

Podemos observar que os acadêmicos emitem asserções de conhecimento sobre a fase do panorama espontâneo no momento da descrição do que foi realizado durante o Encontro III e além disso, mostram que para dar continuidade a esta etapa, precisam abrir as caixas pretas escolhidas e buscar os especialistas necessários.

Após os encontros que desenvolveram esta fase, os acadêmicos realizaram uma atividade escrita cuja finalidade era investigar se estes tomaram consciência da fase do panorama espontâneo. A seguir a atividade escrita do acadêmico A07:

Atividade escrita do A07:

No encontro 5 foi feito um levantamento de tudo o que cada um tinha pesquisado, depois que cada um abordou aquilo que tinha pesquisado, foi discutido como o que cada um tinha encontrado entraria no guia. O que foi apresentado estava muito complexo e tratando do Brasil não somente da nossa

região, então ficou para cada um “afunilar” o que tinha encontrado para deixar somente os levantamentos sobre a região de MS.

No encontro 6, tivemos a visita da Fran que conhece sobre o tema queimadas e trabalha na Agraer, a partir do conhecimento dela foi possível esclarecer diversas dúvidas sobre queimadas. Bem como algumas causas, o porque do tempo seco influenciar nas queimadas, alguns dados das queimadas e como as queimadas ocorrem.

Observação: Antes do encontro 5 (encontro 4) fizemos um levantamento de tudo o que tinha relação com as queimadas e dividimos o que cada um iria pesquisar. Alguns dos temas foram: Por que é importante falar sobre queimada, tipos de queimada, Benefícios e malefícios, Dados e legislação.

Todos os acadêmicos realizaram essa atividade escrita, porém a atividade do acadêmico A07 resume o que foi desenvolvido durante os encontros da fase do panorama espontâneo, da escolha das caixas pretas e da busca aos especialistas.

Deste modo observamos que durante a realização das atividades, os acadêmicos mostram desenvoltura no decorrer desta fase. A abertura das caixas pretas e a busca aos especialistas tornam o projeto mais consistente e estruturado abrindo caminho para iniciar a construção da síntese do projeto.

A última fase a ser desenvolvida é a construção da síntese. Sobre a síntese, vamos observar a atividade escrita dos acadêmicos A07 e A09

Atividade escrita do A07:

Nos foi dada uma atividade na qual deveríamos pensar sobre como seria feito o guia, se seria folheto, fôlder e o que estaria presente nesse guia.

Para saber o que íamos colocar no guia fomos atrás de pessoas ou objetos de estudo sobre queimadas (especialistas). Construimos um esqueleto (resumo) do tema (cada grupo ficou com um tema) e esse esqueleto foi mostrado para todos, a partir daí foi discutido o que ficaria no resumo e o que seria descartado (afunilou o tema). Após afunilar o tema nós discutimos como seria o guia e entramos em um acordo de que seria um fôlder para os alunos e folheto para professores após ter decidido como seria cada grupo ficou encarregado de colocar sua ideia já no formato de fôlder (cada tema com uma página do fôlder). Após cada um colocar sua ideia no papel (14x21) –tamanho da folha do fôlder. – cada um apresentou sua parte e aí foi discutido se algo seria mudado ou se estava bom daquela forma (isso só o texto). Depois de mostrar os textos e como eles tinham ficado no fôlder, cada grupo ficou encarregado de cuidar da parte estética entrando em um consenso de qual o tamanho da letra, cor da página, imagens que seriam colocadas etc.

Atividade escrita do A09:

Para o processo de construção da síntese, primeiro decidimos o tipo de material que seria confeccionado, optamos pelo fôlder para o guia para o aluno, e livreto para o guia do professor. Separamos em grupos para as pesquisas individuais (Por que falar de queimadas; benefícios e malefícios; legislação; notícias; estatísticas de focos em Mato Grosso do Sul), cada grupo pesquisou sobre um tema. Certas de iniciarmos as pesquisas, procuramos 2 especialistas para abrir algumas caixas pretas. Cada grupo pesquisou e apresentou a 1º versão das suas

pesquisas coletivamente, novas ideias foram surgindo, junto com os colegas e finalizamos a versão final de cada termo.

Podemos observar que para estes acadêmicos a construção da síntese se deu de forma colaborativa. Os acadêmicos mostram que possuem consciência desta etapa no momento que emitem asserções de conhecimento sobre o desenvolvimento desta fase, relatando como escolheram a síntese, por qual motivo a escolheram e como a construíram.

Como mencionado anteriormente, as atividades que foram realizadas com os acadêmicos deveriam promover um avanço em relação à compreensão do conceito de interdisciplinaridade. É natural que, para promover um avanço em relação a essa terminologia, ela deveria ser discutida durante os encontros, pois a prática já estava sendo realizada.

De início podemos observar que o acadêmico A06, mesmo após as atividades realizadas possui, no Encontro IV, o mesmo conceito inicial sobre interdisciplinaridade:

Pesquisadora: O que é trabalhar de maneira interdisciplinar?

A06: Abordar a todos. / Pesquisadora: Você vai abraça o mundo? / A06: Não. Você escolhe e aborda ao mesmo tempo todos os dados.

Pesquisadora: Mas você tem que partir da onde?

A06: De um pressuposto comum.

Pesquisadora: O que seria esse pressuposto comum?

A06: A você tem que acha algo que esteja nos três. Você tem que procura um tema que seja comum pro três. Não adianta você querer achar um tema que não tenha no outro aí não vão se casa

Pesquisadora: O seria esse tema comum pros três? Pra três quais? Quais disciplinas?

A06: A sei lá, física, matemática e química. Se você acha algo em comum entre os três você consegue fase uma interdisciplinaridade entre os três só que você tem que trabalha aos mesmo tempo não cada um no seu quadradinho. ((remete ao esquema já explicado anteriormente))

IV.2. O fôlder sobre queimadas

Para a elaboração do material, o fôlder sobre queimadas, os acadêmicos passaram por vários momentos de conciliação em grupo, pois a construção do fôlder se deu de forma colaborativa, como pode ser notado nas falas a seguir:

Pesquisadora: Então o que a gente vai levar pro guia de queimadas. Como a gente vai construir esse guia?

A07: Apresenta dados

A06: Mostra que os dados são alarmantes.

A05: Defini o que são queimadas.

A06: As formas, que pode se tanto natural como humana.

Pesquisadora: Então o guia vai ser de conscientização. Então a primeira coisa no guia a gente vai apresentar dados...

A07: Ou uma introdução sobre o que que é.

...

A08: Fala porque que é importante

A09: As queimadas gerais...

A04: Porque é importante

O diálogo acima é um fragmento do Encontro V. Foi neste encontro que os acadêmicos definiram quais as caixas pretas seriam abertas e quais áreas de conhecimento deveriam buscar para aprofundar os conceitos nelas explorados. O diálogo a seguir caracteriza esse momento:

Pesquisadora: Ficou definido: 1: Porque é importante fala de queimadas (A05, A09); 2: Quais são os tipos de queimadas (A06); 3: Benefícios e Malefícios (A01, A02); 4: Dados das queimadas do Brasil (reportagens)) (A04, A07, A08) / MS; 5: Legislação específica do MS (A03).

A05: ((sobre saúde)) Eu acho que coloca separado, malefícios e benefícios e coloca onde que eles vão. Então malefícios, quais os malefícios na saúde

A07: tipos tópico

A05: Quais os malefícios em tal... quais benefícios ... coloca essas coisas como tópicos

((o grupo concordou e aprovou a ideia))

Para cada item, definido pelos acadêmicos, um grupo ou um/a estudante ficou responsável por o desenvolver, buscando aprofundar os conhecimentos superficiais que possuíam sobre a temática de queimadas.

O fôlder sobre queimadas tomou forma nos últimos encontros do projeto e abordou várias áreas do conhecimento entre elas biologia, meteorologia, física, saúde, questões sociais, meio ambiente, economia, geografia, matemática e legislação. Este material nos mostra que os acadêmicos foram capazes de estabelecer relações entre as áreas do conhecimento e fizeram uso das disciplinas para aprofundar as caixas pretas que decidiram abrir.

Fazer uma síntese é afirmar: << Após a pesquisa que efectuámos, parece-nos que o que está essencialmente em causa no debate sobre a solarização de uma

aldeia africana⁵⁷ é... e iremos considerar estes elementos no nosso relatório aos destinatários.>> (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008, p. 112)

Como descrito, a síntese deve refletir o contexto, sua finalidade e para quem foi feita (os destinatários). Neste trabalho os acadêmicos optaram por produzir a síntese de forma que qualquer leitor possa entender seu conteúdo, ou seja, a síntese que produziram sobre a temática de queimadas tem por finalidade a conscientização da comunidade na qual poderá ser inserida.

A última etapa desta representação complexa é verificar se a síntese compõe uma boa representação da temática. MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ (2002) propõe a validação desta por parte de especialistas cujo papel é analisar e contribuir para o refinamento da síntese, buscando ajustá-la com base na finalidade e para quem foi produzida.

Se a ilha de racionalidade cumprir com as suas obrigações face a estes testes, a sua pertinência sai reforçada. Caso contrário, será necessário recomeçar o trabalho. (MAINGAIN, DUFOUR e FOUREZ, 2008, p. 112)

IV.3. Habilidades docentes relacionadas à interdisciplinaridade: produção e características do planejamento de atividades interdisciplinares

Um dos objetivos deste trabalho é o desenvolvimento de atividades interdisciplinares por parte dos acadêmicos. O guia do professor reflete esse desenvolvimento, pois ao analisarmos este material devemos encontrar as características necessárias para um trabalho interdisciplinar.

Inicialmente os acadêmicos optaram por uma introdução objetiva do que se trata o fôlder, identificando a temática a ser utilizada e como seria trabalhada. A estrutura das quatro primeiras páginas do guia caracteriza o domínio da metodologia proposta neste trabalho. As páginas seguintes caracterizam o desenvolvimento das atividades interdisciplinares, ou seja, apontam para a capacidade de produção dessas atividades.

O guia do professor nada mais é do que o reflexo do planejamento da pesquisadora. O Quadro 30 tem por finalidade mostrar esse reflexo.

O quadro deixa evidente que, neste trabalho, os acadêmicos não produziram nenhuma síntese referente a ilha de racionalidade interdisciplinar criada por eles durante o projeto, ou seja, os acadêmicos não realizaram nenhuma atividade que possibilitasse a

⁵⁷ A solarização africana é um exemplo de temática utilizada pelos autores no livro.

análise do conceito de ilha de racionalidade interdisciplinar construída por cada um. Isso se deu por um fator determinante neste projeto: tempo.

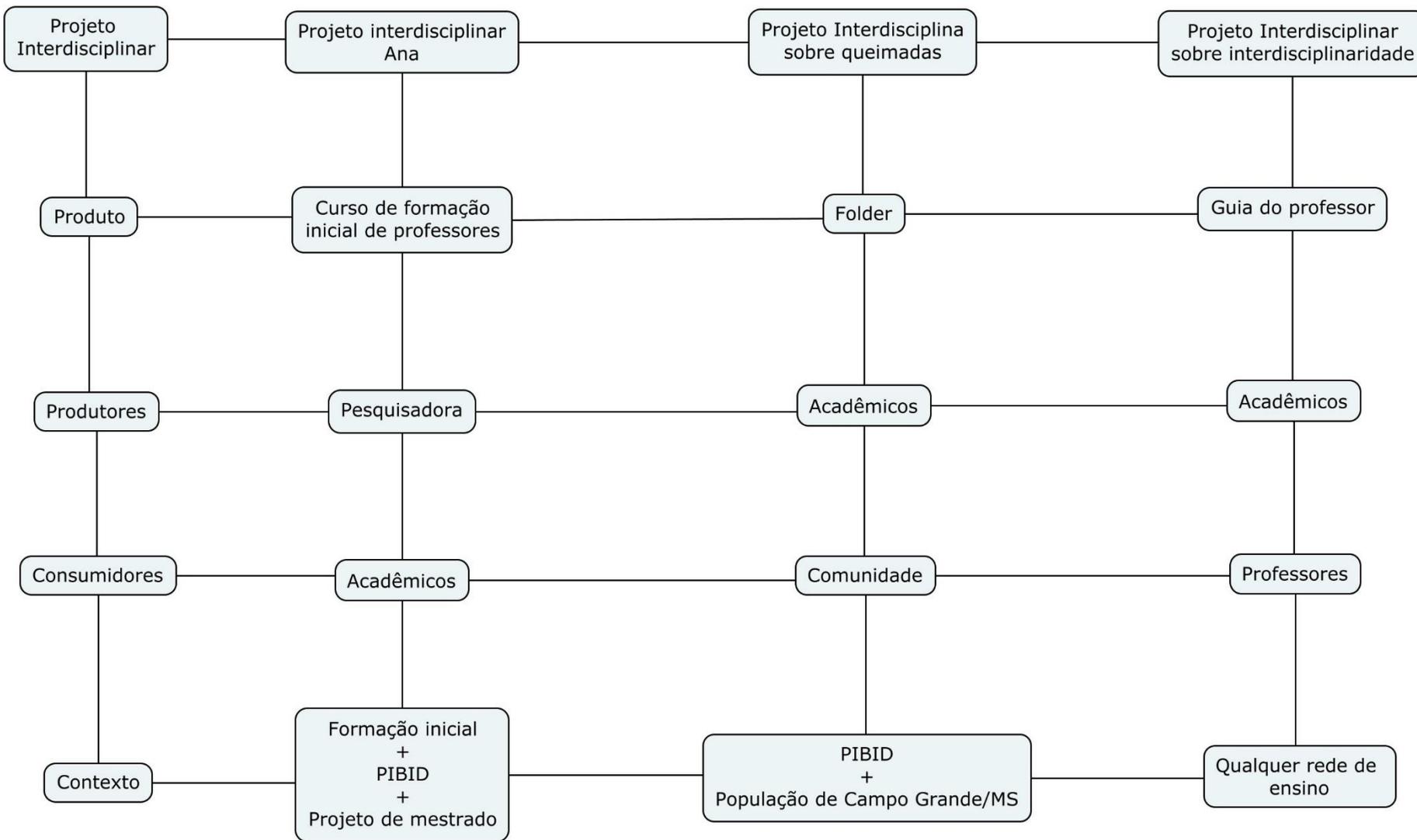
Deste quadro podemos observar que os acadêmicos apresentaram no guia do professor as características que compõem o desenvolvimento da ilha de racionalidade interdisciplinar. As características que buscamos identificar no guia são as etapas da ilha de racionalidade proposta por (FOUREZ, 1998). Frente a este guia entendemos que os acadêmicos conseguiram, por meio das experiências vivenciadas, ter consciência da metodologia de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar.

Pensando sobre planejamento interdisciplinar dos acadêmicos construído neste trabalho em contraponto à pedagogia tradicional que comumente é aplicada na maioria das escolas da rede básica de ensino, pode-se dizer que o planejamento construído pelos acadêmicos traz aspectos inovadores.

Na pedagogia tradicional, a escola tem o papel de preparar os indivíduos intelectualmente e moralmente para a sociedade. Os problemas sociais não fazem parte do contexto escolar, estes ficam a cargo da sociedade para serem resolvidos. O processo de ensino aprendizagem é igual para todos, independe das dificuldades que possuem. As aulas são expositivas e sempre ministradas por um professor especialista que repassa os conhecimentos adquiridos aos alunos/as (LIBÂNEO, 2006).

Em um trabalho interdisciplinar os alunos possuem papel ativo no processo de produção do conhecimento. O professor tem papel de mediador no processo de ensino aprendizagem, ou seja, orienta os alunos para que o trabalho não se disperse e acabe por não finalizar. Os problemas sociais possuem destaque em uma ação interdisciplinar, pois todo o trabalho parte de situações problemas, situações que direta ou indiretamente fazem parte da comunidade na qual vivem os indivíduos envolvidos na ação interdisciplinar. Sobre o conhecimento construído ao final de um trabalho interdisciplinar, podemos dizer que por mais que os indivíduos participem do mesmo trabalho, os conceitos construídos sobre determinada situação problema são diferentes para cada um. (FOUREZ, MATHY e ENGIEBERT-LECOMTE, 1993) e (FOUREZ, 1998)

Quadro 30: A ilha de racionalidade interdisciplinar



IV.4. Envolvimento dos estudantes com a atividade proposta

IV.4.1. Aceitação da metodologia

Por tratar-se de um grupo formado recentemente⁵⁸ e que estava em fase de adaptação em relação às atividades e à rotina do programa, os acadêmicos não apresentaram rejeição frente a proposta deste trabalho. O trabalho, como um todo, foi conduzido pela pesquisadora de forma natural, ou seja, de tal maneira que os acadêmicos fossem colocados em situações que os levassem a produzir, a desenvolver as atividades que lhes eram apresentadas. Essa naturalidade pode ser percebida nas falas da pesquisadora e dos acadêmicos, durante os primeiros momentos do primeiro encontro e do desenvolvimento deste trabalho:

Pesquisadora: Minha pesquisa é sobre interdisciplinaridade e formação inicial de professores. Por que eu escolhi um grupo como vocês? Porque vocês estão dentro da formação inicial de professores e vocês são um grupo que já trabalham com algumas atividades que são bem parecidas com aquilo que eu vou trabalhar.... Vocês já ouviram falar de interdisciplinaridade, não ouviram? ...

Acadêmicos: [Já!]

Pesquisadora: A Nádia já trabalhou com vocês sobre isso... então. ... vamos seguir mais ou menos na mesma linha... só que agora temos um referencial teórico e com o tempo eu vou passar para vocês quem é esse referencial teórico.

Pesquisadora: Eu vou passar pra vocês um vídeo agora... e aí desse vídeo a gente vai fazer nossa primeira atividade, tá?!... Então vamo lá...

((vídeo sem falas. A pesquisadora passou um vídeo de aproximadamente 30 segundos com imagens de áreas sendo queimadas))

Pesquisadora: Olha só... o que a gente vai fazer agora... eu quero que alguém... pode ser qualquer que goste de mais de ir pro quadro... que goste de escrever: queria que alguém ficasse responsável em escrever ali no quadro o que nós vamos começar a captar disso daqui ((pesquisadora refere-se ao vídeo que foi passado a pouco))... dessa cena que vocês acabaram de vê... o que que é que remete essa cena pra vocês?

A06: Em relação à?

Pesquisadora: Em relação à... o que vier na tua cabeça... o que que é quando você vê essas cenas o que vem na sua tua cabeça?... primeira coisa que vem na tua cabeça... fala a sua ideia quando você vê uma queimada

[A07: Não sei... A08: Depende (das coisas) de queimadas... que ele...]

Pesquisadora: Tá quem vai anota pra gente aqui no quadro?...

⁵⁸ O PIBID física existe desde 2008, porém este grupo em específico estava formada a pouco mais de 1 ano.

((os acadêmicos decidem entre eles quem iria ao quadro escrever as palavras que emergiram da tempestade cerebral. A A07 foi anotar as respostas no quadro))

[Pesquisadora: o que que vem na cabeça de vocês quando vocês... A07: O que é pra colocar? A pessoa? ... Pesquisadora: Não, não só o que a gente for falando... na verdade não eu, né, vocês forem falando...]

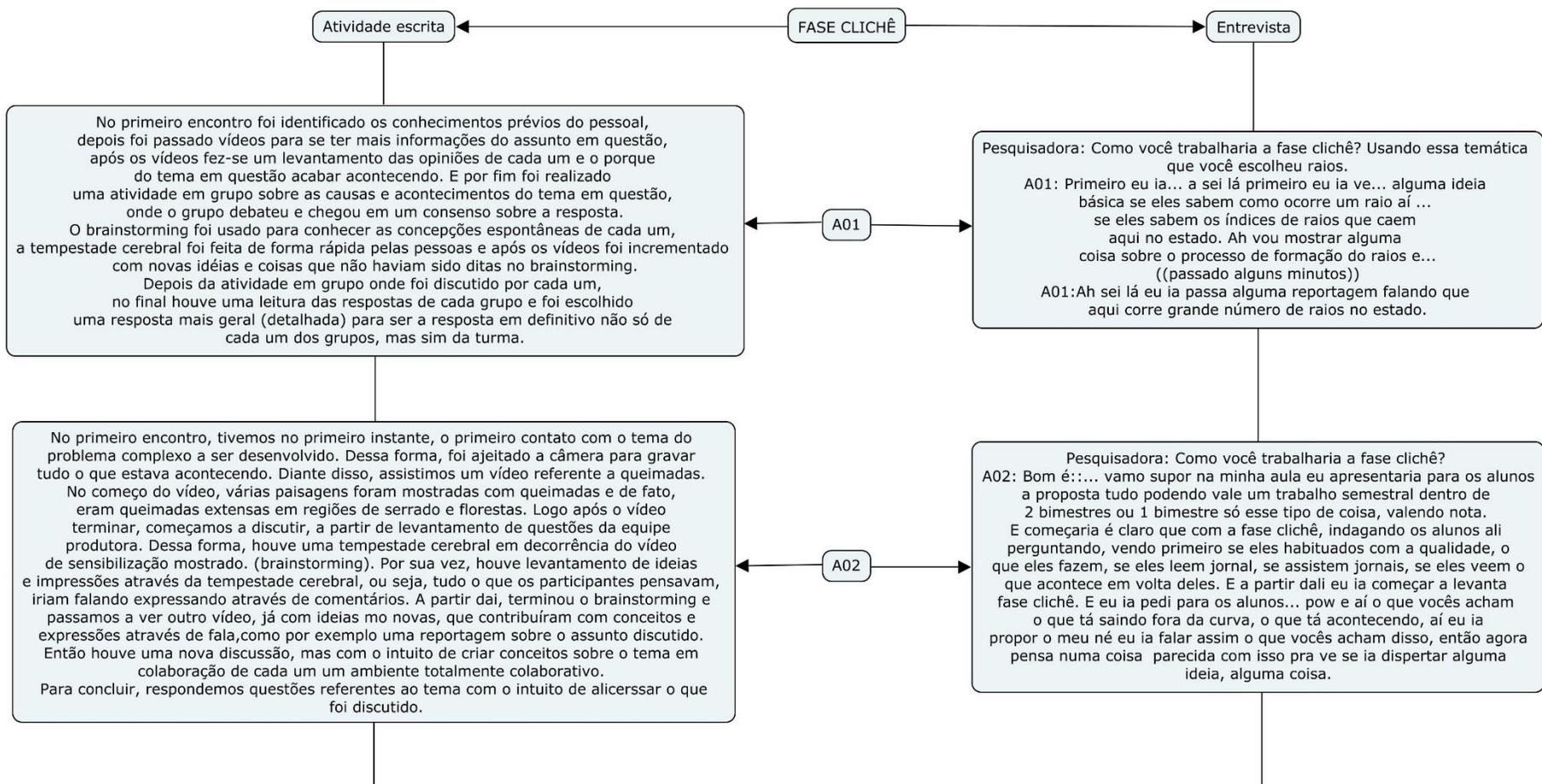
IV.4.2. Evolução conceitual e compreensão do método

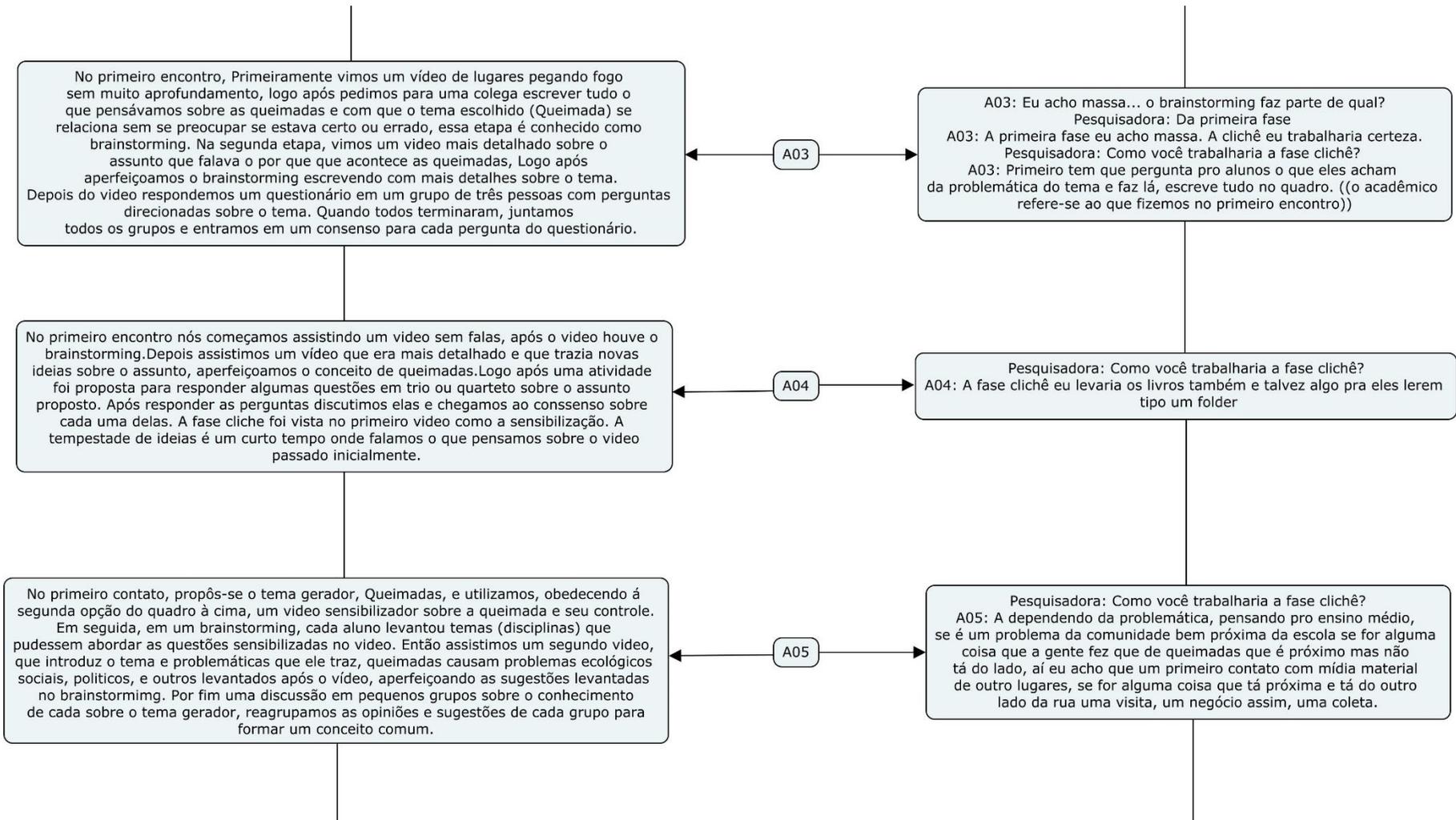
Os acadêmicos foram capazes de desenvolver todas as etapas da ilha de racionalidade. Observamos que durante o desenvolvimento das atividades os acadêmicos mostravam ter se apropriado do conceito, da fase em questão, e o que fazer para desenvolvê-la.

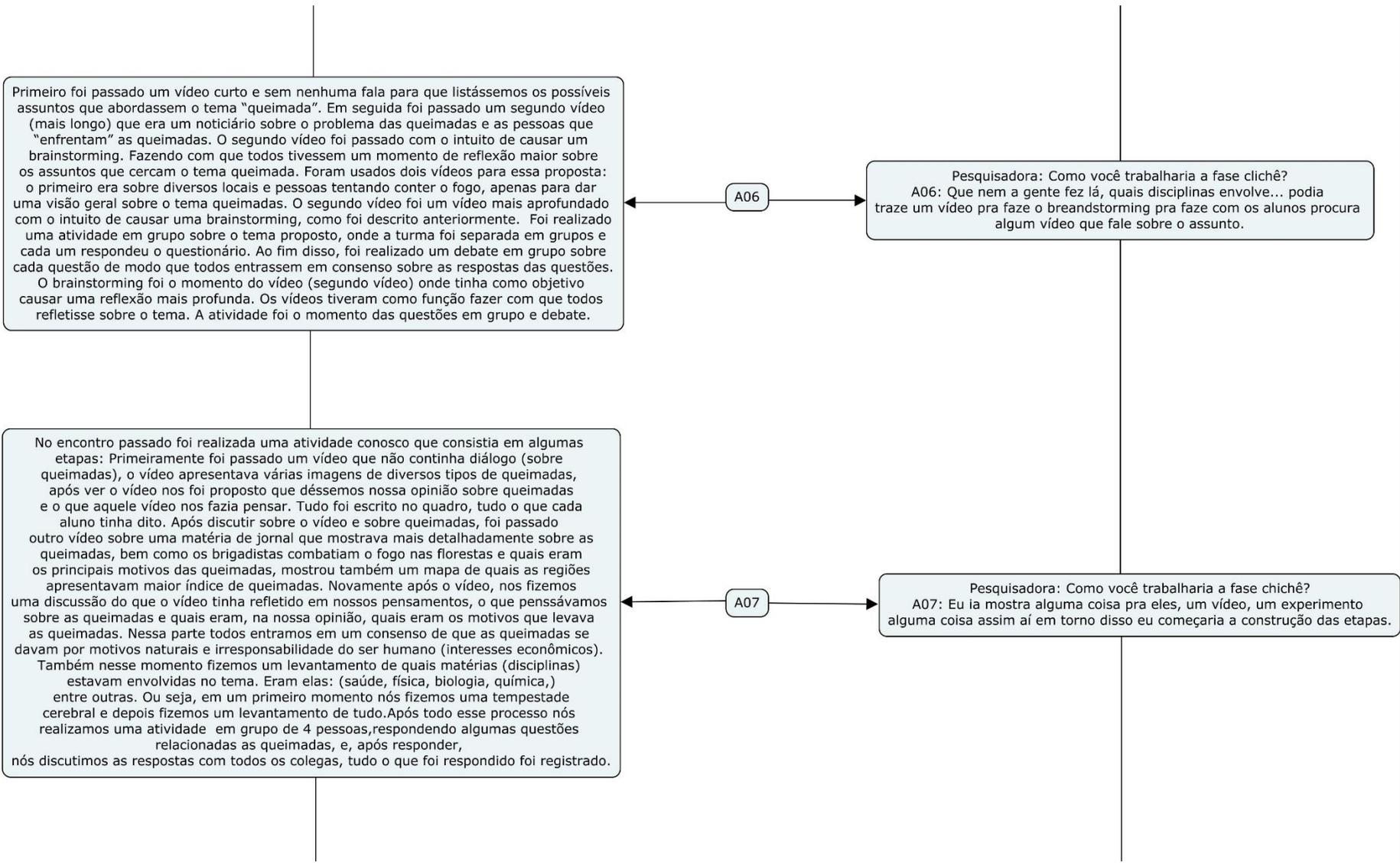
Após o término do trabalho, foi realizada uma entrevista semiestruturada individualmente com cada acadêmico. Essas entrevistas foram gravadas em áudio para que fossem transcritas e analisadas posteriormente. O que esperava-se que os acadêmicos apresentassem a mesma desenvoltura em relação as fases da ilha de racionalidade. De fato, alguns acadêmicos apropriaram-se do conceito de cada uma das fases, porém outros apresentaram divergências em como trabalhar essas etapas.

A seguir mostraremos, no esquema abaixo, o desenvolvimento dos/as estudantes em cada etapa da ilha de racionalidade. Apresentaremos em primeiro plano um quadro de possibilita a comparação entre a atividade escrita e a entrevista de cada estudante e logo após apresentaremos as discussões.

Quadro 31: Construção do conceito da fase clichê







No primeiro encontro foi passado um vídeo curto, sem falas, a respeito de queimadas e em seguida foi solicitado para que falássemos quais eram os conceitos/disciplinas relacionadas ao vídeo. Esta foi a primeira fase. Na segunda fase foi apresentado outro vídeo, novamente sobre queimadas porém este era uma reportagem contendo várias informações. Em seguida foram citados os conceitos abordados no vídeo e assim comparar com os conceitos citados no primeiro vídeo. Por fim, uma terceira etapa, formou-se grupos, em que cada grupo respondeu as questões propostas, onde foram discutidas as respostas e selecionadas para responder um outro questionário. Obs.: Brainstorming é as concepções a partir de uma breve apresentação do assunto, sem detalhes.

No encontro anterior, num primeiro momento, foi apresentado um vídeo (sem áudio) para sensibilização sobre o tema. "Queimadas", o vídeo mostrou uma área florestal queimando. Logo após o vídeo, foi feita uma tempestade cerebral, essa tempestade cerebral, foi feita através do levantamento das opiniões pessoais sobre o 1º vídeo, essas questões foram sintetizados no quadro. Depois assistimos outro vídeo (mais detalhado), sobre queimadas. Surgiram novos questionamentos em relação as queimadas. Esses questionamentos foram acrescentadas na tempestade cerebral para ampliar as ideias. Num segundo momento formamos pequenos grupos para responder algumas questões sobre o tema. Segundamente, fizemos um único formulário com essas questões com colaboração de todos os grupos.

A08

Pesquisadora: Como você trabalharia a fase chichê?
A08: Ah assim porque eu tenho na cabeça o modelo que a gente fez então é aquele modelo. ((acadêmica refere-se a estrutura que foi realizada nos encontros com eles))

A09

Pesquisadora: Como você trabalharia a fase chichê?
A09: Primeiro seguiria aquelas fases né com a sala inteira... ((acadêmica refere-se a estrutura que foi realizada nos encontros))

Os acadêmicos A01 e A02 não possuem clareza de como desenvolver a fase clichê, ou seja, quais atividades poderiam ser realizadas para desenvolver essa fase. Ao comparar a entrevista com o que apresentou na atividade escrita, o acadêmico A01 pouco internalizou o processo de desenvolvimento desta fase, pois, na entrevista não conseguiu indicar as atividades que desenvolveriam essa fase. O que acontece também com o acadêmico A02, que não deixou claro como trabalharia esta fase. As falas deste acadêmico mostram o mesmo que as falas do acadêmico A01. Este acadêmico, no momento da entrevista, deixa confuso como poderia desenvolver a fase, o que mostra que o acadêmico mesmo passando pela experiência, participando das atividades que desenvolveram esta etapa não conseguiu indicar como deveria desenvolver a fase clichê.

O acadêmico A03 apresentou, da atividade escrita para a entrevista, pelo menos uma característica do desenvolvimento da fase clichê. No momento em que falou “*Primeiro tem que pergunta pro alunos o que eles acham da problemática do tema e faz lá, escreve tudo no quadro.*”, o acadêmico mostrou que possivelmente internalizou o processo de desenvolvimento da fase por mais que não tenha dito detalhadamente todo o processo.

O acadêmico, A04, caracterizou a fase clichê como sendo o primeiro vídeo apresentado no início do primeiro encontro e não como todo o processo trabalhado durante primeiro encontro. Da atividade escrita para a entrevista podemos observar que o estudante não mostrou como desenvolver esta fase, ou seja, o acadêmico compreendeu a função de cada uma das atividades, mas não identificou como sendo constituintes do desenvolvimento da fase clichê.

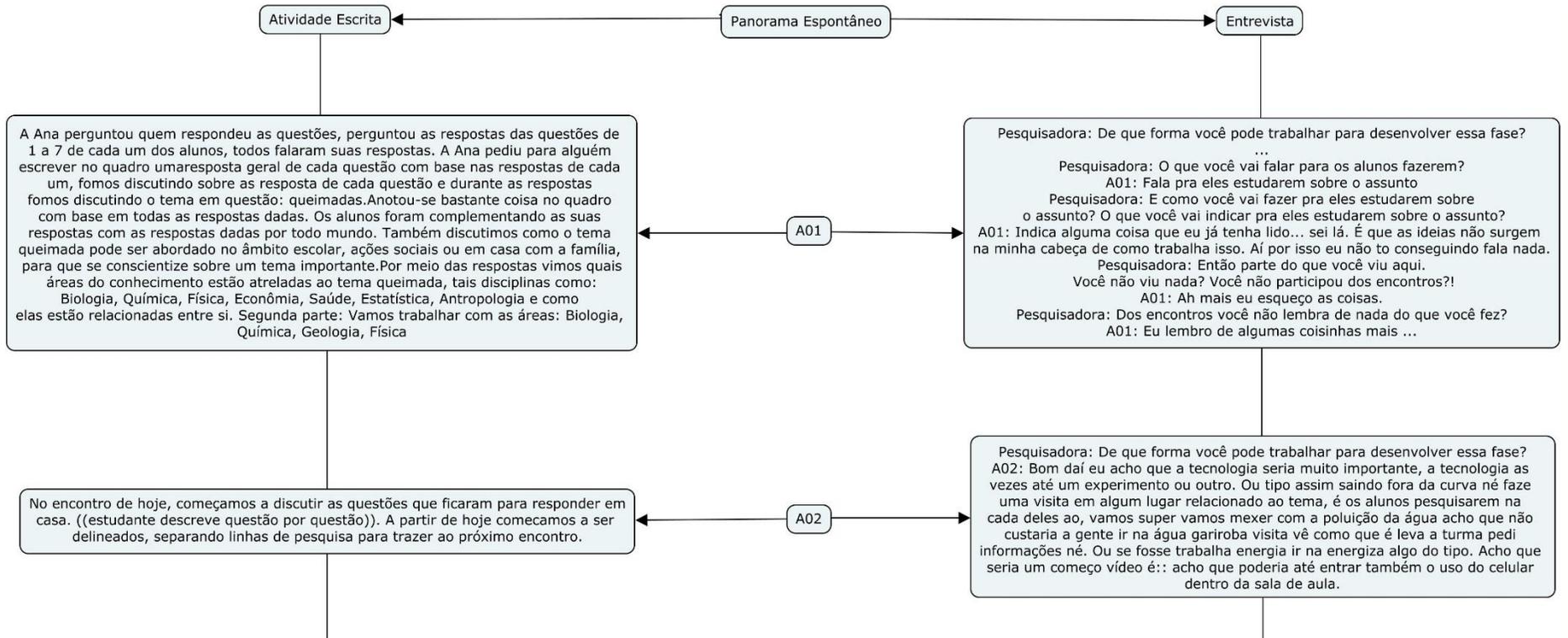
O acadêmico A05 mostrou, tanto na atividade escrita quanto na entrevista, clareza de como desenvolver esta fase. Quando diz: “*eu acho que um primeiro contato com mídia material de outros lugares, se for alguma coisa que tá próxima e tá do outro lado da rua uma visita, um negócio assim, uma coleta*”, não só internalizou o processo de desenvolvimento desta fase como também conseguiu apontar possibilidades diferentes para dar início à esta fase do processo de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar.

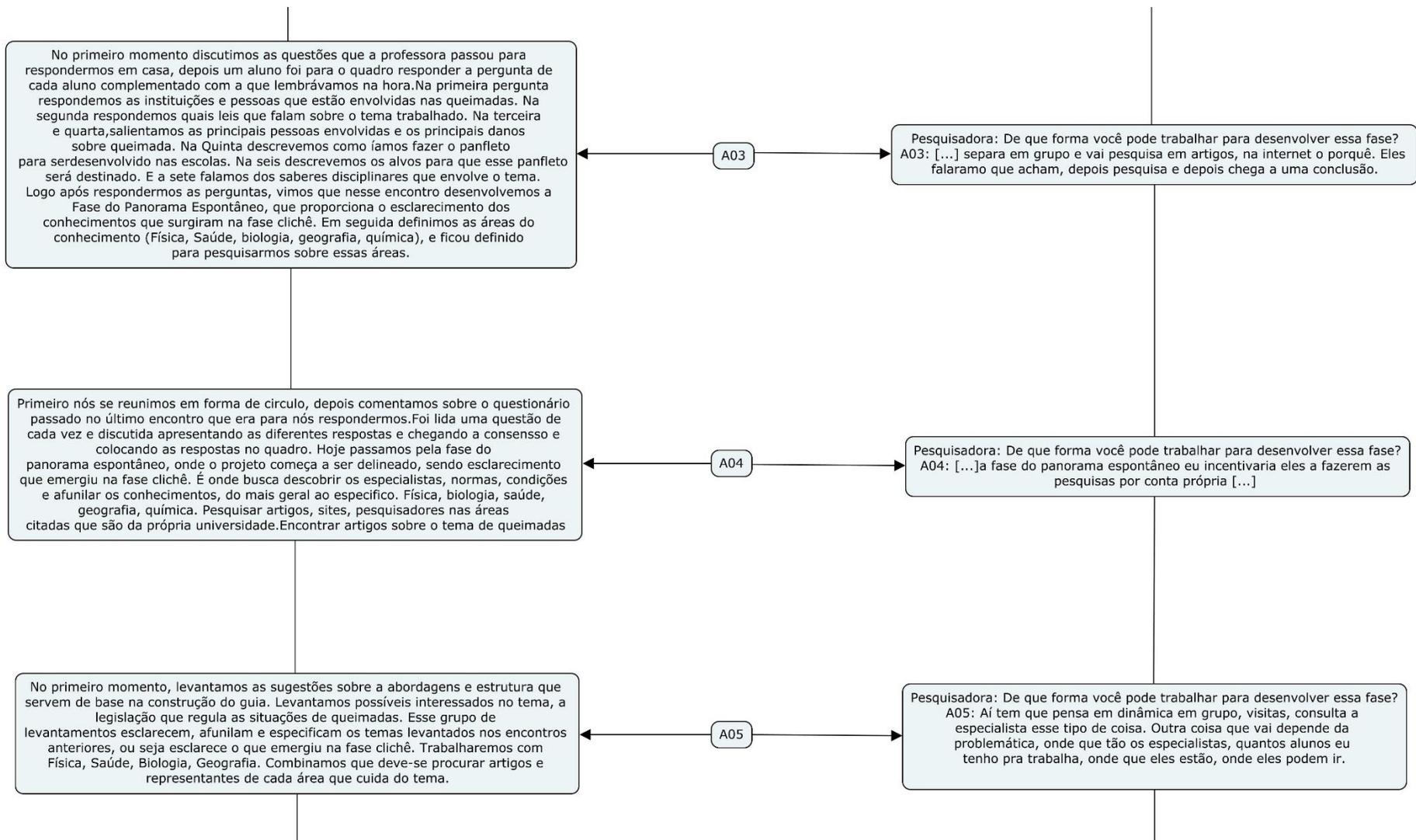
Para o acadêmico A06 o levantamento das palavras associadas ao tema queimadas logo após o primeiro vídeo, não se caracteriza como a tempestade cerebral. Em dois momentos da atividade escrita, no início e no fim, o acadêmico associa o *brainstorming* ao segundo vídeo e a reflexão mais aprofundada do que foi realizado no primeiro momento. Apesar do equívoco do acadêmico em relação ao *brainstorming*, o/a estudante

mostrou na entrevista clareza de como desenvolver a fase clichê no momento que indica como desenvolve-la.

Os acadêmicos A07, A08 e A09 mostraram ter internalizado o desenvolvimento da fase clichê. O acadêmico A07 mostrou, detalhadamente por meio da atividade escrita, cada atividade desenvolvida durante o primeiro encontro mostrando ter clareza do desenvolvimento de cada atividade e qual a função de cada uma. Na entrevista, este acadêmico sintetizou o que havia escrito anteriormente no momento em que indica qual a maneira de desenvolver esta fase. Os acadêmicos A08 e A09 mostraram, assim como o A07, possuir clareza no desenvolvimento desta fase. Por mais que os acadêmicos não indicassem como desenvolver a fase clichê, indicaram que fariam as mesmas atividades que fizeram caso fossem trabalhar com o processo de construção e uma ilha de racionalidade.

Quadro 32: Construção do conceito da fase do panorama espontâneo





Nesse encontro foi debatido o questionário do roteiro 2, onde foi analisado os temas que circundam o tema queimadas; definiu-se os grupos de interesses em queimadas; as leis que envolvem isso; disciplinas sobre o tema; como aplicar isso em sala de aula, norteando a ação do professor. Debateu-se questões de saúde e como isso afeta a população. Durante todo o encontro a Ana direcionou o rumo da discussão. Hoje foi realizada a fase do panorama espontâneo, que foi realizado como descrito acima, onde listou-se a lista de sujeitos interessados nas queimadas, os órgãos especialistas da área e as bifurcações sobre cada disciplina global. Nessa fase esclareceu-se o que foi realizado no encontro anterior, que foi a Fase clichê. A ilha de racionalidade será construída por etapa. Aparentemente cada fase será exposta em uma aula. Em seguida foi tentado refinar o panorama espontâneo, selecionando quais temas serão tratados ou não, ou seja, afinar os temas para que seja possível determinar os temas propostos. Foram escolhidos os temas: Física, Biologia, Geografia, Saúde, Química. Procurar especialistas nessas áreas na própria universidade, em artigos, sites, enfermeiros/médicos. Ficou definido para o próximo encontro que cada um encontre o que foi citado no último parágrafo.

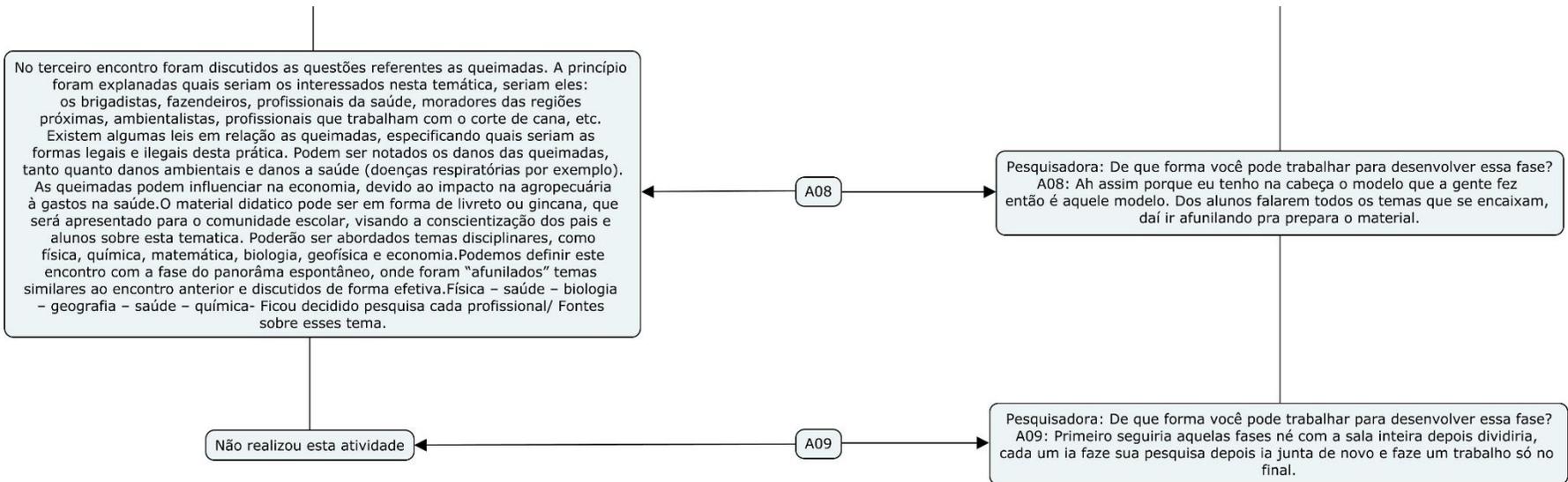
A06

Pesquisadora: De que forma você pode trabalhar para desenvolver essa fase?
A06: Você ve o que daquilo você gostaria de trabalhar pra tenta trazer aquilo com os alunos o que seria seu foco, porque que nem da fase clichê aparece muitos temas, não dá pra trabalhar todos. Precisava um ano inteiro pra trabalhar tudo aquilo, então você tenta afinar e escolhe quais daquilo é mais interessante pra sua proposta.

Encontro passado nos foi dado uma lista contendo algumas perguntas para nortear o início da construção do guia. No encontro de hoje (27 de julho) nós discutimos cada questão. A discussão iniciou mapeando todos os temas que englobam as queimadas e um colega anotou tudo o que foi dito, dentre os assuntos destacou-se: IMPI, Greenpeace, Bombeiros que são alguns dos interessados nas queimadas. Também foram discutidas as leis que abordam o tema queimadas, dentre as leis foram destacados os artigos 41 e 38. No fim da discussão vimos o que o guia abordará e para qual público ele será feito. Foi lembrado o que fizemos encontro passado e foi entregue a continuação do texto "O que é uma ilha de racionalidade" agora contendo a fase do panorama espontâneo, essa fase é o momento de delinear o tema queimadas, que foi tudo o que foi feito no encontro de hoje. Esta sendo afinado o que fizemos na fase clichê, ou seja, fizemos um levantamento de todos os interessados no tema, especialistas, normas e condições que envolvem o tema. Nessa parte começamos a afinar tudo o que foi discutido, para chegar no que está no nosso alcance. Vimos o que nós poderíamos focar: Física, Saúde, Biologia, geografia e Química. Especialistas que iremos buscar: Artigos, professor de geografia, pesquisadores de queimadas, enfermeiros, médicos, químicos, ou seja, pesquisadores de cada disciplina que abordem queimadas. Ficou combinado cada um pesquisar algum especialista ou artigo sobre queimadas.

A07

Pesquisadora: De que forma você pode trabalhar para desenvolver essa fase?
A07: Igual ao que a gente fez a gente começou a discutir o que a gente tinha visto no vídeo aí a gente começou a apontar quais áreas que faziam parte daquele tema ali. E assim por diante, poderia fazer isso com eles.



Os acadêmicos A01 e A02 não conseguiram indicar como poderiam desenvolver a fase do panorama espontâneo. Na atividade escrita os acadêmicos descreveram o que haviam realizado, mas no momento da entrevista não conseguiram indicar formas de como trabalhar esta etapa.

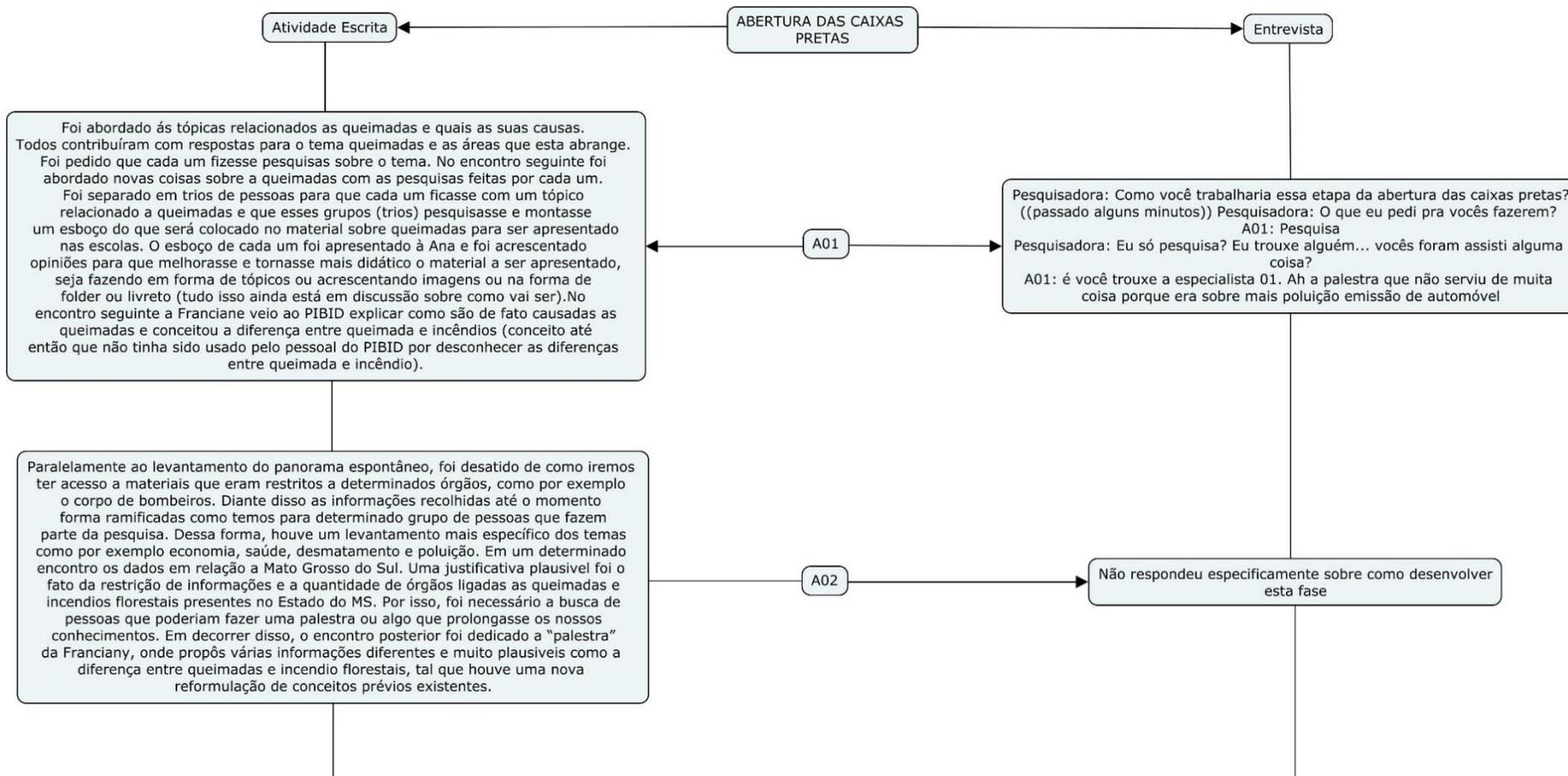
Diferente dos acadêmicos A01 e A02, os acadêmicos A03, A04 e A05 mostram na atividade escrita ter consciência para que servia o questionário ao qual responderam (grelha de análise) e na entrevista, após ter realizado todas as etapas da ilha de racionalidade, conseguiram indicar como deveriam agir para desenvolver esta fase.

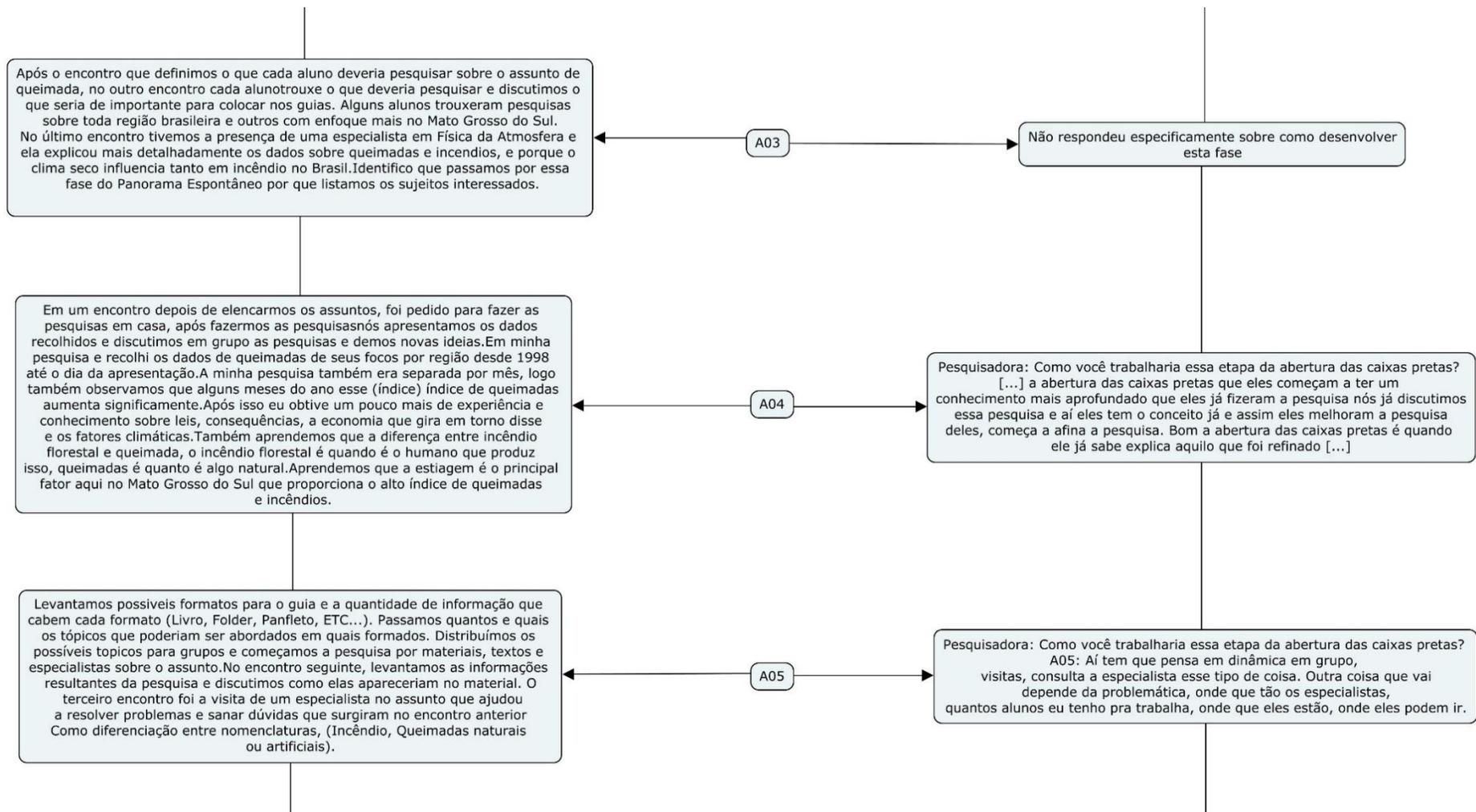
O acadêmico A06 e A07 mostraram durante a atividade escrita muitos detalhes mostrando que conseguiram internalizar o processo de desenvolvimento da fase do panorama espontâneo e durante a entrevista os/as estudantes conseguiram, mesmo que resumidamente, mostrar que conseguiram desenvolver a fase.

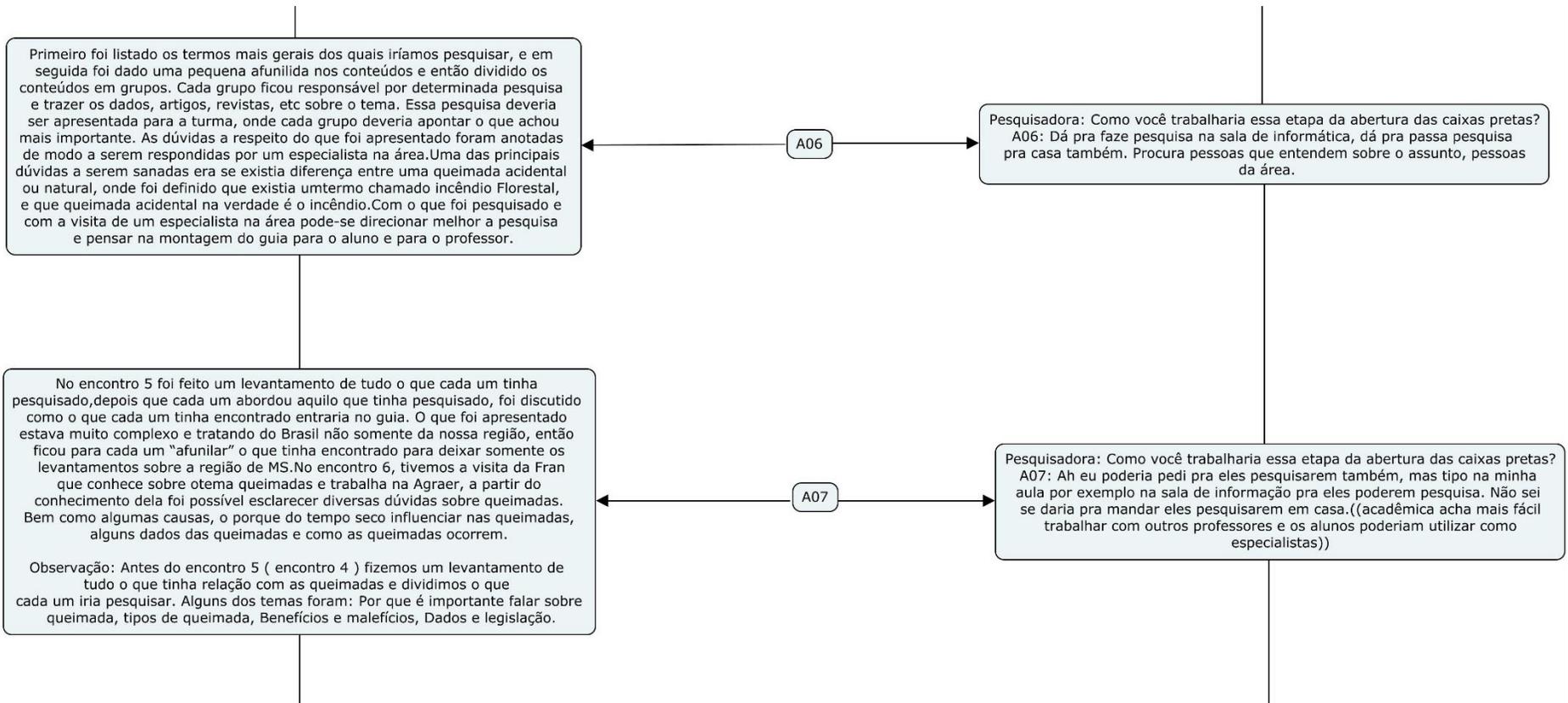
Já o acadêmico A08 mostrou na atividade escrita ter consciência da função de cada uma das questões que estão na grelha de análise, ou seja, este acadêmico procurou entender qual o objetivo de cada questão para a produção da síntese deste trabalho e qual seria o próximo passo para continuar a construção da ilha de racionalidade interdisciplinar. Esse acadêmico deixa claro na entrevista que o procedimento foi desenvolvido na fase anterior.

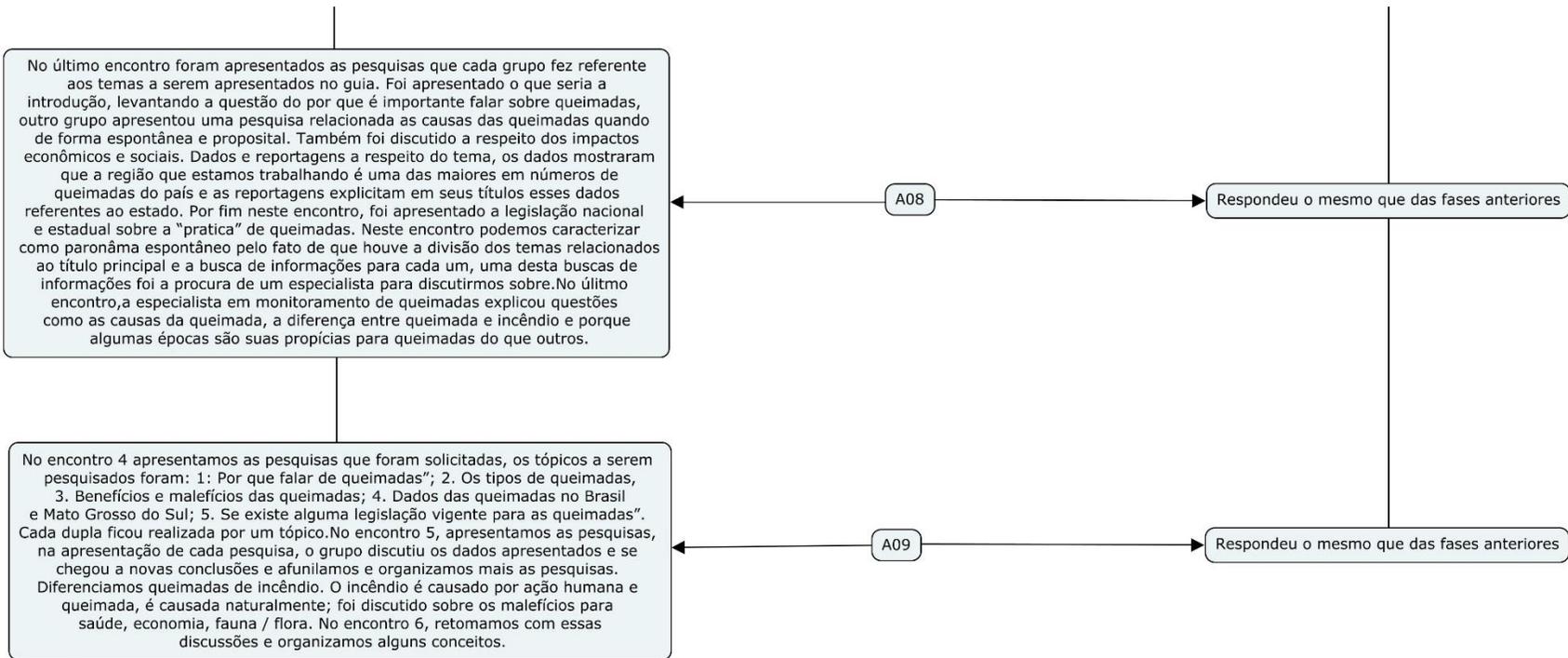
O acadêmico A09 não realizou a atividade escrita, desta forma o que podemos verificar pela entrevista é que o acadêmico mostrou superficialmente como deveria ser trabalhada essa fase. Não nos mostrou como, quais atividades poderiam auxiliar no desenvolvimento dessa fase.

Quadro 33: Construção do conceito da abertura das caixas pretas









Os acadêmicos A01, A02 e A03 apresentaram, na atividade escrita, elementos que caracterizam o desenvolvimento da abertura das caixas pretas tais como a consulta a um especialista. Porém, no momento da entrevista não souberam apontar como deveriam agir para desenvolver a fase em questão. O que nos leva a entender que estes acadêmicos não internalizaram o processo de desenvolvimento desta fase.

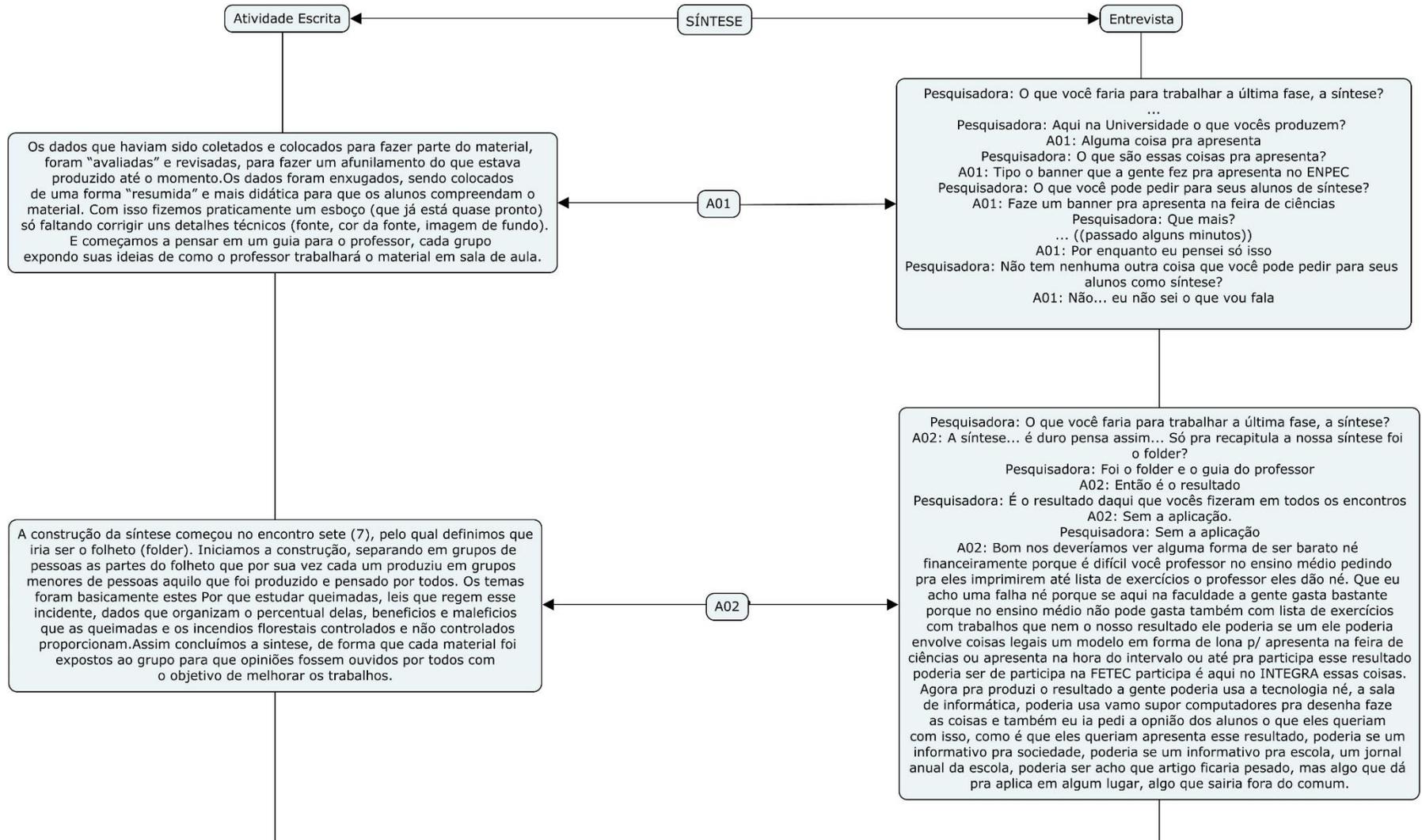
Diferente dos/as estudantes citados acima, o acadêmico A04 mostrou respostas similares na atividade escrita e na entrevista. Na atividade escrita mostrou ter notado o desenvolvimento global e individual da abertura das caixas pretas, ou seja, mostrou o que foi realizado em grupo e o que coube a ele pesquisar para acrescentar no desenvolvimento da ilha de racionalidade de queimadas e durante a entrevista trouxe o conceito desta fase, mostrando que internalizou o processo de desenvolvimento desta fase.

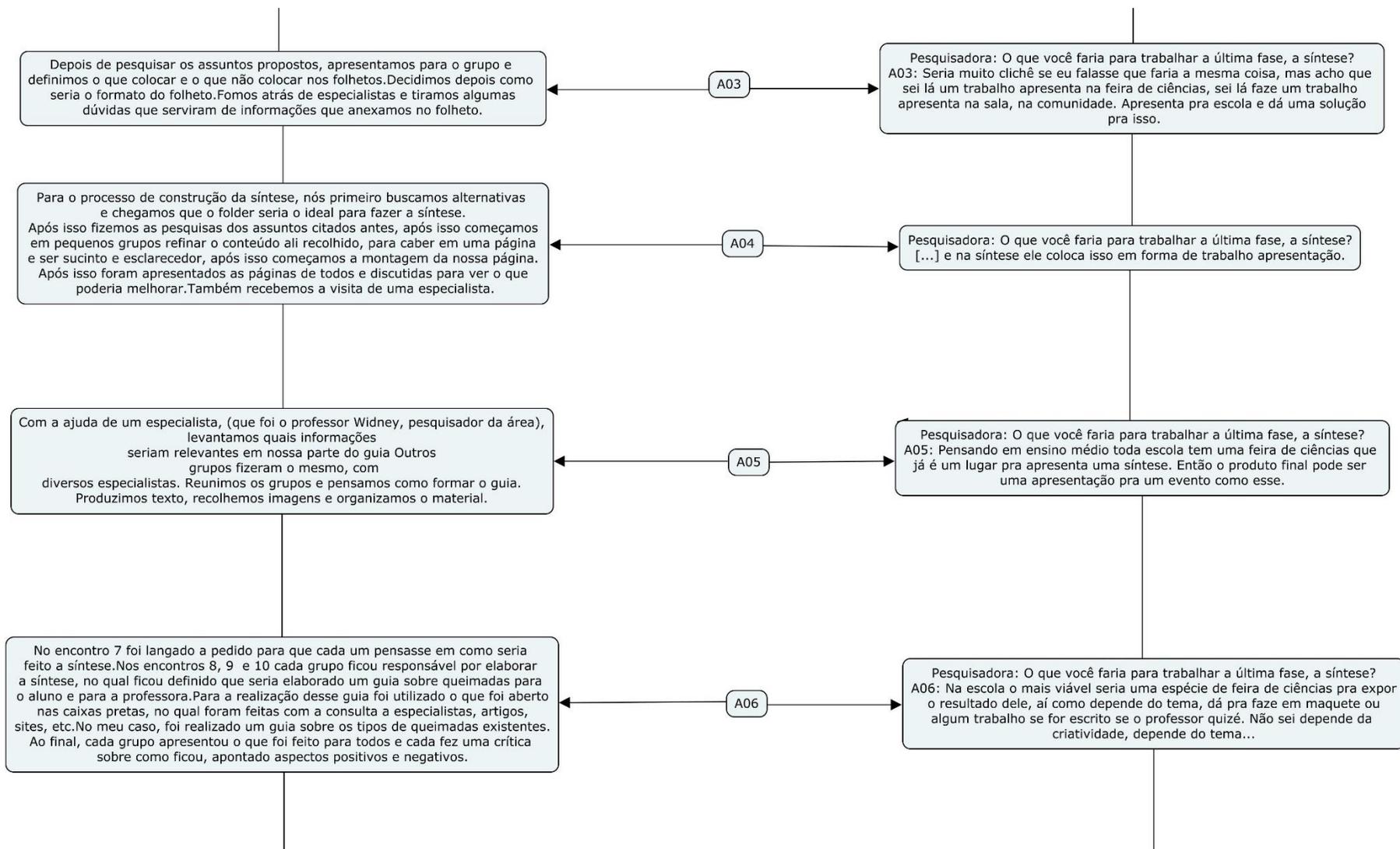
Já o acadêmico A05 apresentou durante a atividade escrita uma perspectiva mais abrangente do desenvolvimento da fase, o que refletiu em sua resposta durante a entrevista.

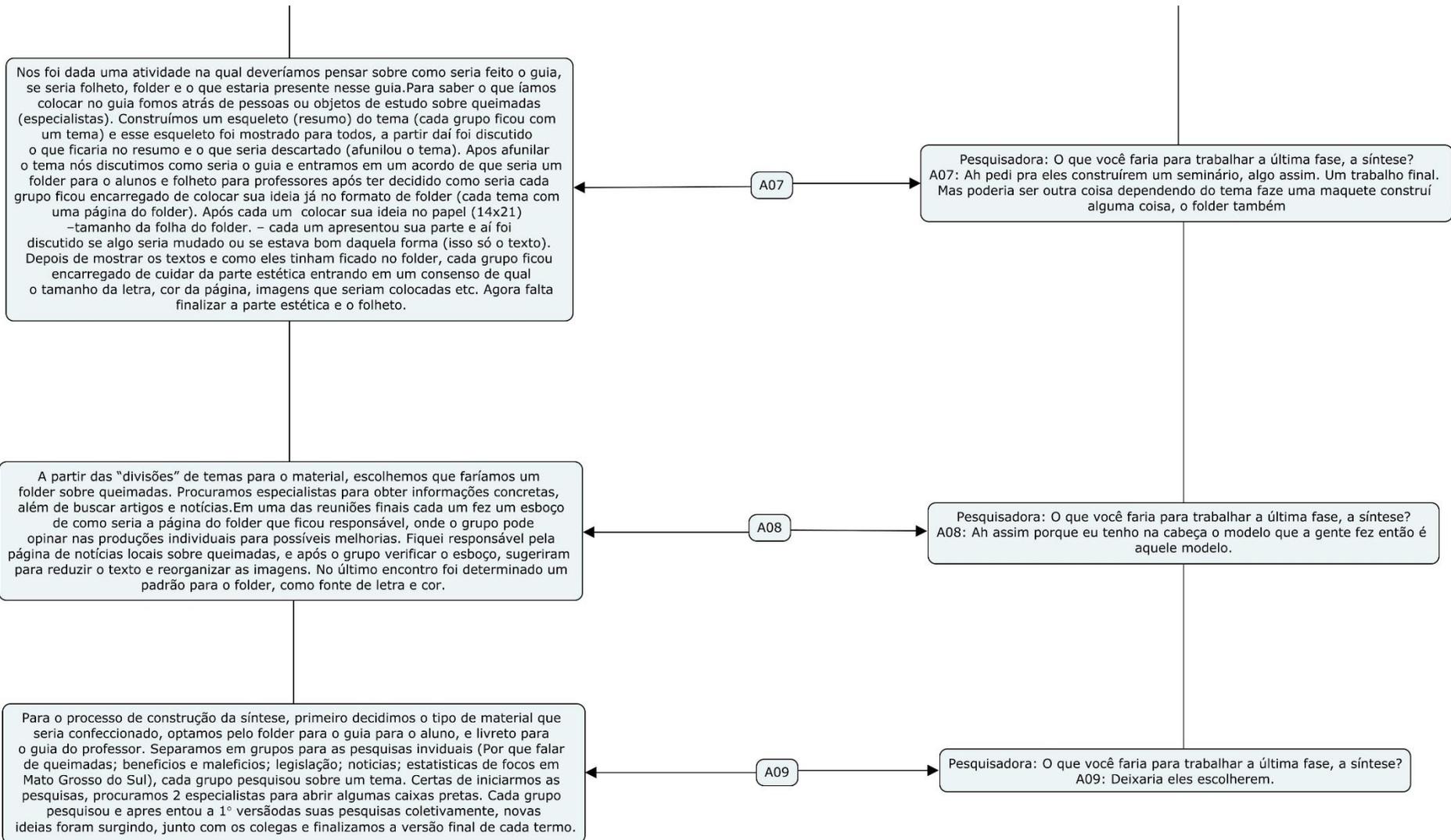
Na entrevista os acadêmicos A06 e A07 descreveram, assim como os acadêmicos anteriores, o desenvolvimento da abertura das caixas. Apontam que realizaram pesquisas, consultaram especialistas e aprofundaram os conhecimentos sobre a temática de queimadas, porém durante a entrevista mostram clareza em relação ao desenvolvimento dessa fase.

O acadêmico A08 apresentou com detalhes o desenvolvimento da fase da abertura das caixas pretas, porém associou esta fase a fase do panorama espontâneo. Já o acadêmico A09 foi sucinto na atividade escrita, porém mostrou ter consciência de cada atividade que realizou isso nos mostra que o/a estudante entendeu o desenvolvimento da fase. Estes acadêmicos apresentaram, na entrevista, respostas curtas em relação ao desenvolvimento de cada fase, porém apresentam fortes indícios de que conseguiram internalizar o conceito de cada uma delas.

Quadro 34: Construção do conceito de síntese







O acadêmico A01 mostrou, na atividade escrita, como se deu a construção da síntese de forma clara, porém isso não ocorreu na entrevista. Durante a entrevista o acadêmico não conseguiu apontar como deveria desenvolver essa fase, o que nos mostra que o acadêmico não internalizou o conceito desta fase.

Já o acadêmico A02 mostrou resumidamente na atividade escrita o que foi realizado para desenvolver a fase. Na entrevista apresentou formas de como poderia fazer para trabalhar essa fase e também levantou a questão social dos alunos do ensino médio público utilizando-a como possível resistência no desenvolvimento desta fase.

Para os acadêmicos A03, A04, A05, A06, A07, A08 e A09 a produção da síntese está claramente apresentada em suas falas durante as entrevistas no momento em que apontam as formas de como trabalhar esta etapa. Os acadêmicos mostraram que conseguiram internalizar o conceito dessa fase no momento em que apresentam falas como “*seria muito clichê se eu falasse que faria a mesma coisa...*” ((refere-se ao fôlder de queimadas e ao guia do professor)), “*Na escola o mais viável seria uma espécie de feira de ciências pra expor o resultado dele*”.

IV.4.2.1. Trabalho colaborativo

Não foi realizada nenhuma atividade específica que procurasse investigar a visão dos acadêmicos no que diz respeito as relações estabelecidas entre eles e como enfrentaram o compartilhamento de decisões durante todo este trabalho. Para analisarmos como se deu o trabalho colaborativo durante este projeto procuramos nos diálogos dos acadêmicos, no decorrer dos encontros, características que identificam negociações em conjunto que possibilitassem, à princípio, a construção da ilha de racionalidade sobre queimadas e, conseqüentemente, a construção da ilha de racionalidade interdisciplinar (DAMIANI, 2008).

O trabalho colaborativo ficou mais evidente a partir do Encontro VI, pois foi neste encontro que os acadêmicos começaram a construir o folder sobre queimadas⁵⁹. Para a construção do folder sobre queimadas e do guia para o professor, os acadêmicos trabalharam em grupo e foram inseridos em um ambiente colaborativo proporcionado pela pesquisadora como pode ser observado nas falas a seguir:

⁵⁹ Cada grupo apresentou seu esboço para compor o guia. Os grupos eram: Porque falar sobre queimadas (introdução), Tipos de queimadas, Malefícios e Benefícios, Dados das queimadas do Brasil (reportagens)/MS e Legislação específica.

((nesse momento a pesquisadora pergunta para os acadêmicos o que eles acham sobre o trabalho dos colegas para que tenha-se um trabalho colaborativo))

Pesquisadora: Então vamos pensar como vai ser esse guia.

A07: É porque dependendo de como for não pode ser muito grande o texto

Pesquisadora: Quando vocês foram fazer essa introdução como vocês imaginaram o guia?

A05: Um livro né

A04: Um livreto

A06: Aquele que vai dobrando ((mostra com as mãos))

A04, A07: É folder

A04: Nossa dá pra fazer num folder? Não folder não cabe muita coisa a não ser que ele seja um folder gigante

A07: Cabe sim quando ele abre ele fica desse tamanho ((mostra com as mãos o tamanho))

A04: Tá fica muito pequeno, ninguém vai querer lê.

A06, A08: Mas vai ter bastante figura

A04: Então, mas é disto que eu to falando vai precisar de um folder de 10 páginas.

A06: Não ó tem um da dengue aqui

A04: Mas ó tantinho de coisa que tá escrito

A06: É mas você só põe (em prol) não é pra você explicar tudo

A04: Ué mas não é... mas pra que tudo essa pesquisa então?

A06: Ué mas você vai ter que explicar né

A07: Mas não pode ser uma coisa muito exagerada

A06: Tem que ser uma coisa bem básica

Pesquisadora: Mas e pro professor?

A06: Aí tem que ser mais afundo

A07: Pode ser maior

A06: Aí o folder não dá tem que ser tipo um livreto

Pesquisadora: aí tem que ser tipo um livreto de como ele vai trabalhar o assunto queimadas. Então o que vocês em relação a essa introdução? O que dá pra fazer pensando nesse folder?

A08: Acho que o texto tá num tamanho bom

São muitos os pontos de diálogos que podem ser destacados para caracterizar o trabalho colaborativo dos acadêmicos durante a construção da ilha de racionalidade

interdisciplinar. O fragmento acima nos dá a perspectiva de que os acadêmicos foram capazes de trabalhar de forma colaborativa. O resultado deste trabalho colaborativo é visto no folder sobre queimadas e no guia para o professor.

IV.5. Relação entre o material produzido e o Referencial Curricular para o Ensino Médio de Mato Grosso do Sul

Procuramos fazer a relação do fôlder sobre as queimadas com os conteúdos programáticos dos referências curriculares do ensino fundamental⁶⁰ e ensino médio do Estado de Mato Grosso do Sul.

O referencial curricular do ensino médio traz orientações para o desenvolvimento dos conteúdos escolares, por disciplina, na rede estadual de ensino de Mato Grosso do Sul. Neste material encontra-se um quadro das disciplinas *versus* competências/habilidades que os alunos devem desenvolver durante o período do ensino médio.

Uma crítica que é ouvida com frequência em relação ao desenvolvimento de atividades interdisciplinares no ensino médio é que o desenvolvimento dessas atividades não permitiria ao professor cumprir o programa proposto pelo referencial curricular. Para responder a essa crítica, fizemos uma análise dos conteúdos escolares, como propostos pelo Referencial Curricular de Mato Grosso do Sul, que poderiam ser desenvolvidos ao longo da atividade de construção da Ilha de Racionalidade Interdisciplinar que levou à construção do Fôlder Queimadas. O resultado dessa análise pode ser encontrado no Quadro 35.

⁶⁰ Sugerimos buscar a relação do fôlder de queimadas com os conteúdos programáticos no referencial curricular do ensino fundamental do Estado do Mato Grosso do Sul (SED/MS, 2012)

Quadro 35: Competências/habilidades que poderiam ser desenvolvidas na construção da Ilha de Racionalidade Interdisciplinar para a construção do Fôlder de Queimadas.

Competências/Habilidades		Disciplinas
Geral	Dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemáticas, artísticas e científicas e das línguas espanholas e inglesas.	Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Língua Espanhola, Literatura, Arte, Educação Física, Matemática, Biologia, Física, Química, Filosofia, Geografia, História e Sociologia.
	Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.	
	Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.	
	Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis	

	em situações concretas, para construir argumentação consistente.	
	Recorrer a os conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.	
Linguagem	Aplicar as tecnologias da comunicação e da informação na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida.	Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Língua Espanhola, Literatura, Arte, Educação Física, Matemática, Biologia, Física, Química, Filosofia, Geografia, História e Sociologia.
	Compreender e usar os sistemas simbólicos das diferentes linguagens como meios de organização cognitiva da realidade pela constituição de significados, expressão, comunicação e informação.	

	<p>Entender os princípios, a natureza, a função e o impacto das tecnologias da comunicação e da informação na sua vida pessoal e social, no desenvolvimento do conhecimento, associando - o aos conhecimentos científicos, às linguagens que lhes dão suporte, às demais tecnologias, aos processos de produção e aos problemas que se propõem solucionar.</p>	
	<p>Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.</p>	<p>Educação Física, Matemática, Física, Química e Geografia.</p>
	<p>Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.</p>	<p>Educação Física, Matemática, Física, Química e Geografia.</p>
	<p>Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.</p>	<p>Matemática, Física e Química.</p>
	<p>Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas,</p>	<p>Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Língua Espanhola, Educação Física, Matemática, Física e Química.</p>

	realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.	
Matemática	Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.	Matemática, Biologia, Física, Química, Filosofia, Geografia e Sociologia.
	Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.	Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Língua Espanhola, Matemática, Biologia, Física, Química, Filosofia, Geografia, História e Sociologia.
	Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.	Matemática, Biologia, Física, Química, Filosofia, Geografia, História e Sociologia.
	Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a	Educação Física, Matemática, Biologia, Física, Química, Filosofia, Geografia, História e Sociologia.

Ciências da Natureza	processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.	
	Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.	Educação Física, Biologia, Física, Química, Geografia, História e Sociologia.
	Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.	Biologia, Física, Química, Filosofia, Geografia e Sociologia.
	Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.	Educação Física, Matemática, Biologia, Física, Química
	Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.	Educação Física, Matemática, Biologia, Química.
	Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.	Educação Física, Matemática, Biologia e Química.

Ciências das Humanas	Compreender as transformações dos espaços geográficos como produto das relações socioeconômicas e culturais de poder.	Literatura, Arte, Educação Física, Filosofia, História, Geografia e Sociologia.
	Compreender a produção e o papel histórico das instituições sociais, políticas e econômicas, associando-as aos diferentes grupos, conflitos e movimentos sociais.	Literatura, Arte, Educação física, Matemática, Química, Filosofia, História, Geografia e Sociologia.
	Entender as transformações técnicas e tecnológicas e seu impacto nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.	Literatura, Arte, Educação Física, Matemática, Química, Filosofia, História, Geografia e Sociologia.
	Utilizar os conhecimentos históricos para compreender e valorizar os fundamentos da cidadania e da democracia, favorecendo uma atuação consciente do indivíduo na sociedade.	Literatura, Arte, Educação física, Matemática, Química, Filosofia, História, Geografia e Sociologia.
	Compreender a sociedade e a natureza, reconhecendo suas interações no espaço em diferentes contextos históricos e geográficos.	Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Língua Espanhola, Literatura, Arte, Educação Física, Matemática, Física, Química, Filosofia, Geografia, História e Sociologia

V. Considerações finais

O que buscamos neste trabalho foi identificar a eficácia das contribuições de uma estratégia de formação inicial de professores, baseada na interdisciplinaridade, para a formação das competências necessárias aos professores de física para o planejamento de intervenções didáticas interdisciplinares no ensino de física em nível médio. De fato, concluímos que o curso de formação de professores cumpriu com o objetivo geral proposto para este projeto.

Observamos que todos os acadêmicos desenvolveram as atividades e, por consequência, conseguiram, de forma colaborativa, construir o folder sobre queimadas e o guia para o professor. O que nos mostra que conseguiram construir duas ilhas de racionalidade, uma sobre queimadas e outra sobre interdisciplinaridade. Porém nem todos os acadêmicos conseguiram internalizar os conceitos do desenvolvimento da metodologia da ilha de racionalidade interdisciplinar e sobre a interdisciplinaridade.

Assim devemos confrontar a Teoria Histórico-Cultural, desenvolvida por Lev S. Vygotsky com o desenvolvimento apresentado pelos acadêmicos. Observamos que estes possuem os conceitos da construção da ilha de racionalidade interdisciplinar e sobre a interdisciplinaridade em suas zonas de desenvolvimento proximal, porém as apresentam em níveis diferentes. Observamos, pela análise, que alguns acadêmicos saíram do interpessoal e caminharam em direção ao intrapessoal de modo que estão muito próximos da zona de desenvolvimento real, porém ainda há uma parcela que encontra-se entre na zona de desenvolvimento proximal e a zona de desenvolvimento real. Observamos que um dos acadêmicos mostra indícios de que os conceitos sobre interdisciplinaridade e sobre a ilha de racionalidade não foram internalizados, o que nos indica que este acadêmico transita fora da zona de desenvolvimento proximal ou possivelmente esteja caminhando em sua direção.

Sabemos que a internalização de conceitos de qualquer espécie é demasiadamente demorada podendo levar anos para que ocorra o processo interpessoal em direção ao intrapessoal. Em relação à interdisciplinaridade e sobre o método da ilha de racionalidade não será diferente, assim discutiremos a seguir algumas questões que nos parece pertinentes no desenvolvimento deste curso.

V.1. Dificuldade para desenvolvimento do método

Foram várias as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do método. O tempo para execução, sem dúvida, foi um fator determinante para o desenvolvimento

das atividades. Com o tempo escasso, os encontros foram realizados com duração de duas horas todas as semanas durante quase três meses. Por vezes, era necessário o estudo da interdisciplinaridade em paralelo às atividades complementares que os acadêmicos deveriam realizar para a construção do folder e do guia. De certo modo, essas atividades, quer de leitura, quer de pesquisa, impactavam na dinâmica de estudos desses acadêmicos e em consequência no rendimento dos encontros, pois em alguns encontros ficou nítido o cansaço devido ao fluxo de informações que recebiam.

Outra dificuldade encontrada, foram as faltas dos acadêmicos durante os encontros. Os acadêmicos A01 e A09 faltaram em alguns encontros, o que de certo modo impactou no envolvimento e desempenho desses estudantes durante os encontros posteriores e na análise individual dos mesmos em relação à construção da ilha de racionalidade interdisciplinar.

V.2. Influência do ambiente particular

Ter inserido este projeto em um grupo como o PIBID Física nos proporcionou manter certa constância em seu desenvolvimento. Um possível fator positivo para o desenvolvido deste trabalho, é que durante a execução não houve mortalidade⁶¹ dos participantes e estes foram receptivos à proposta de trabalho, pois já haviam iniciado um estudo superficial sobre como trabalhar de forma interdisciplinar. Um outro fator que pode ter auxiliado no desenvolvido deste projeto é a própria dinâmica do programa PIBID, que promove o desenvolvimento dos/as estudantes de licenciatura.

V.3. O método para um curso na formação inicial de professores na disciplina Prática de Ensino

A metodologia proposta por Fourez, Mathy e Engiebert-Lecomte (1993) e Fourez (1998) é flexível quanto a aplicação. Essa metodologia para a construção da ilha de racionalidade interdisciplinar pode ser aplicada do nível fundamental ao superior desde que o ambiente proporcione a inserção da metodologia, ou seja, é necessário um ambiente que proporcione o trabalho interdisciplinar, caso contrário ele se perderá e será encerrado.

⁶¹ Por mortalidade entendemos o abandono de pessoas envolvidas em um grupo de pesquisa ao longo do processo.

Tendo em vista inserir a metodologia da ilha de racionalidade interdisciplinar em uma disciplina como a de prática de ensino tomamos como base a disciplina prática de ensino de física ministrada no curso de licenciatura em física da UFMS.

A ementa desta disciplina prevê vários tipos de abordagens. Acrescentar o método de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar nesta disciplina pode trazer certo impacto em sua estrutura, visto que a disciplina conta com sessenta e oito horas por semestre. Porém, sugerimos utilizar a metodologia de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar para trabalhar a disciplina de prática de ensino em seus quatro níveis⁶². O que possibilita a continuação deste trabalho.

⁶² A disciplina prática de ensino é dividida em prática de ensino I, prática de ensino II, prática de ensino III e prática de ensino IV. (UFMS, 2010)

VI. Bibliografia

AZEVEDO, M. A. R.; ANDRADE, M. D. F. R. D. O papel da interdisciplinaridade e a formação do professor: aspectos histórico-filosóficos, setembro/dezembro 2011. 15(3):206-213.

BARRETO, R. G. et al. As tecnologias da informação e da comunicação na formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, Janeiro/Abril 2006. ISSN 31.

BEHRENS, M. A.; OLIARI, A. L. T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional a complexidade. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 7, p. 53-66, Setembro/Dezembro 2007. ISSN 22.

BRASIL/MEC/CAPEL. Portaria Capes nº 260, de 30/12/2010 - Normas Gerais do Pibid, 2010.

CALDAS, A. **Novíssimo Aulete dicionário contemporâneo da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011.

CARLOS, J. G. Interdisciplinaridade no ensino médio: desajios e potencialidades. In: _____ **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília**. Brasília: [s.n.], 2007. p. 162 - 170.

COIMBRA, J. D. Á. A. Considerações sobre a interdisciplinaridade. In: JR, A. P., et al. **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus, 2000. p. 52-70.

DAMEÃO, A. P. **O PIBID e a sua influência nas escolas conveniadas do Mato Grosso do Sul**. Campo Grande/MS: (TCC não publicado), 2010.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar**, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008.

DESCONHECIDO, A. Quelques éléments de réflexion concernant l'interdisciplinarité, 2017. Trad. Paulo Ricardo da Silva Rosa.

FAGNANT, A.; JACMIN, C.; SENTE, I. Pourquoi l'interdisciplinarité dans l'enseignement ?, v. Bulletin nº31, Avril 2012. Trad. Paulo Ricardo da Silva Rosa.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. Campinas: Papirus, 2º edição., 1995.

FOUREZ, G. Se représenter et mettre em oeuvre l'interdisciplinarité à l'école. **Revue des sciences de l'éducation**, v. Vol. XXIV, nº1, p. 21, 1998. Trad. Paulo Ricardo da Silva Rosa.

FOUREZ, G.; MATHY, P.; ENGIEBERT-LECOMTE, V. Un modèle pour un travail interdisciplinaire. **Aster n° 17. Modèle pédagogiques 2, rue d'Ulm, 75230. Paris Cedex 05**, 1993. Trad. Paulo Ricardo da Silva Rosa.

GÓES, M. C. R. D. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Caderno Cedes, ano XX, n° 50**, Abril 2000.

KOLL, M. D. O. **Vygotsky**: aprendizagem e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 5ª edição. Coleção Pensamento e ação na sala de aula., 2010.

LENOIR, Y.; SAUVÉ, L. Introdução: a interdisciplinaridade e a formação para a docência primária e secundária: qual interdisciplinaridade por qual formação? **Revue des sciences de l'éducation**, v. 24(1), 1998. Disponível em: <<http://www.paulorosa.docente.ufms.br>>. Trad. Paulo Ricardo da Silva Rosa.

LIBÂNEO, J. C. Democratização da escola pública. A pedagogia crítico-social dos conteúdos. **Coleção Educar 1. Edições Loyola. 21ª edição**, Junho 2006.

MAINGAIN, A.; DUFOUR, B.; FOUREZ, G. **Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade**. Tradução de Joana Chaves. Lisboa: De Boeck e Larcier, 2008. 321 p.

NASCIMENTO, F. D.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. D. O ensino de ciências no Brasil: História, formação de professores e desafios atuais. **Histedbr online, n° 39**, Campinas, p. 225-249, Setembro 2010.

ROJAS, J. et al. Interdisciplinaridade na educação: desafios e perspectivas. **Diálogos Interdisciplinares - GEPFIP**, Aquidauana, v. 1, p. 170-181, Outubro 2014. ISSN 1.

ROMAINVILLE, M. M.; NOËL, B.; WOLFS, J.-L. La métacognition: facetes et pertinence du concept em éducation. **In: Revue française de pédagogie**, v. 112, p. 47-56, 1995.

SACRISTÁN, J. G. Tendências investigativas na formação de professores. **Inter-Ação: Revista Faculdade de Educação. UFG**, v. 27, p. 1-54, Julho/Dezembro 2002. ISSN 2.

SED/MS. **Referencial Curricular de Mato Grosso do Sul - Ensino Fundamental**. Campo Grande: MS, 2012.

SED/MS. **Referencial Curricular de Mato Grosso do Sul - Ensino Médio**. Campo Grande: MS, 2012.

TONET, I. **Metódo Científico:** Uma abordagem ontológica. Maceió: Coletivo Veredas. 2º edição., 2016.

UFMS. Boletim de Serviço de Atos Administrativos - Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul XXI nº4885, 13 setembro 2010.

VYGOTSKY, L. S. A formação Social da Mente. São Paulo: Martins Pontes, 4º tiragem, 2010.

VII. Apêndices

VII.1. Apêndice A – planejamentos originais.⁶³

Planejamento do Encontro I – 2 horas

1º momento - (30 minutos) – Apresentação da pesquisadora

Apresentação dos Objetivos – Mostrar o que se espera que os acadêmicos de uma formação inicial aprendam: produzam atividades didáticas interdisciplinares.

Neste primeiro momento a pesquisadora deverá:

- Fazer uma breve apresentação sobre sua formação inicial e porque a decisão de fazer uma pós-graduação como o mestrado.

- Apresentar a proposta da pesquisa que será realizada juntamente com o grupo PIBID (a pesquisadora deverá apresentar o projeto de forma que os acadêmicos tenham um panorama geral da pesquisa.)

- Para finalizar este primeiro momento a pesquisadora deve fazer leitura do termo de livre esclarecido junto com os acadêmicos e recolher a assinatura de todos.

2º momento – (40 minutos) – Iniciando a fase clichê

Apresentação multimídia

1. Vídeo sobre queimadas (30s a determinar): vídeo apenas mostrando uma queimada.

Brainstorming – (10 minutos)

- Para dar início ao segundo momento, a pesquisadora deve fazer uso da técnica de Tempestade cerebral (brainstorming) e com isso identificar os questionamentos/pontos de vista dos acadêmicos sobre o tema queimadas. Esses questionamentos/pontos de vista, devem ser anotados no quadro a fim de construir as caixas pretas que posteriormente podem ou não ser abertas.

2. Questão problematizadora: é possível trabalhar no ensino médio a temática queimadas somente a partir do ponto de vista da física?

- Se a resposta dos acadêmicos for NÃO – perguntar quais disciplinas podem trabalhar a temática.

⁶³Os planejamentos a seguir são os planejamentos iniciais, ou seja, antes da aplicação da pesquisa.

- Se a resposta dos acadêmicos for SIM, estimular os acadêmicos problematizando com perguntas sobre os efeitos das queimadas nas pessoas e na produtividade do solo.

- Um acadêmico deve anotar no quadro as respostas dos acadêmicos.

•

Vídeo de sensibilização:

- Ainda neste segundo momento, foi escolhido o vídeo: “Série mostra o trabalho dos brigadistas no combate ao incêndio florestal.”

- O vídeo será utilizado como ferramenta para dar início a fase clichê (primeira etapa da ação interdisciplinar da pesquisadora).

- Completar as respostas anteriores dos acadêmicos com novas sugestões de disciplinas que aparecerem por conta do vídeo mostrado.

3. Apresentação da proposta de projeto que vai ser desenvolvido:

3.1. Material sobre queimadas;

3.2. Guia para o professor utilizar esse material em sala.

- Explicar aos acadêmicos do PIBID qual será a síntese produzida por eles ao final da ação interdisciplinar. No caso desta pesquisa, a produção realizada por eles será composta por:

- Um guia sobre queimadas (que poderá ser um banner, ou painel, ou documentário ... [a escolha da síntese será realizada por eles]).

- Um guia direcionado aos professores da rede básica de educação de como trabalhar o tema no ambiente escolar utilizando o material produzido (este guia deverá apresentar uma proposta de ação interdisciplinar no ambiente escolar).

3º momento – (50 minutos) – Produção dos acadêmicos

Levantamento da fase Clichê sobre a temática queimadas:

Atividade em pequeno grupo – (25 minutos)

- Os acadêmicos devem compor grupos de 3 ou 4 acadêmicos para a realização das atividades que serão propostas pela pesquisadora.

- Neste momento cabe aos grupos realizar discussões sobre a temática queimadas. Desse modo outros questionamentos/pontos de vista devem naturalmente emergir.

- Como forma de dar prosseguimento ao levantado no brainstorming a pesquisadora deve fazer algumas perguntas aos acadêmicos, tais como:

- Quais fatores podem dar início aos focos de queimada?

- Qual(is) a(s) razão (ões) pelas quais as queimadas são provocadas pelo homem?

- Qual a necessidade das queimadas provocadas pelo homem, de forma controlada?

- Quais ambientes acontecem as queimadas?

- Quais as consequências das queimadas no ambiente nos quais as pessoas vivem?

- Quais os efeitos das queimadas (considere as condições sociais, econômicas, ecológicas, físicas, biológicas, química e ambientais)?

- Considerando todos os questionamentos acima, como o tema queimadas pode ser trabalhado no ambiente escolar?

- As perguntas acima servem para estimular a construção do clichê. Essas questões devem ser entregues impressas aos estudantes, com espaços para suas respostas.

Atividade em grande grupo – (15 minutos)

- Para finalizar este momento os acadêmicos, agora coletivamente, devem discutir o que foi levantado na atividade em grupo.

- Um acadêmico deve anotar as informações que os acadêmicos levantam para que todos tenham uma visão geral do que foi discutido nos outros grupos.

- A pesquisadora deve recolher os textos produzidos nos grupos na fase anterior.

4º momento – Distribuição de texto falando de forma geral sobre interdisciplinaridade - atividade complementar.

- Para finalizar o primeiro encontro, a pesquisadora deve entregar aos acadêmicos um texto que contenha uma abordagem geral sobre a interdisciplinaridade. O texto foi produzido com base no artigo “Alguns elementos de reflexão sobre a interdisciplinaridade.”

Para este encontro foi produzido os seguintes materiais:

1. Apresentação para o 1º e 2º momento;
2. Vídeo (momento de sensibilização);

- O vídeo sobre queimadas de 30s foi retirado do vídeo: Reportagem Globo Rural sobre queimadas Centro-Oeste – Parte 02.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=GI-85QTWCn4>>.

- O vídeo de sensibilização: Série mostra o trabalho dos brigadistas no combate ao incêndio florestal.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=atAU67rRdyk>>

- A partir de agora os acadêmicos podem começar a pensar em como construir um material sobre queimadas e deste material produzir um guia para professores da rede básica de como trabalhar uma ação interdisciplinar no ambiente escolar.

3. Texto que explore de forma geral a interdisciplinaridade e sua necessidade.

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o artigo: “Alguns elementos de reflexão sobre a interdisciplinaridade.”

Disponível em: <http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html>.

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise da discussão sobre a questão problematizadora e do terceiro momento.

- O 2º registro será os roteiros produzidos pelos acadêmicos nos grupos.

Planejamento do Encontro II – 2 horas

1º momento - (30 minutos) – Pesquisadora: texto sobre a interdisciplinaridade

Discussão do texto distribuído no Encontro I: O que é interdisciplinaridade a partir do proposto pelo texto?

- Neste primeiro momento a pesquisadora deve discutir sobre o texto lido pelos acadêmicos destacando o que for mais relevante para o momento. As caixas em destaque no texto devem chamar a atenção dos acadêmicos para que eles tenham uma primeira percepção sobre a interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e a transdisciplinaridade.

- A pesquisadora deve fazer a apresentação do mapa conceitual, aos acadêmicos, com os conceitos de interdisciplinaridade.

2º momento – 1 hora – Produção dos acadêmicos

- Discussão do que feito no encontro anterior;

- Neste momento a retomada do que foi realizado no encontro anterior (encontro I) é importante para que os acadêmicos comecem a relacionar o que foi realizado com a primeira etapa da construção da ilha de racionalidade – a etapa clichê.

- Apresentação do conceito de Clichê – texto preparado a partir do Fourez;

- Retomada da discussão do que foi feito na aula anterior a partir da leitura do texto.

- Para conceituar a fase clichê, os acadêmicos receberão cartões que possuem o conceito da fase clichê, um exemplo da mesma e um espaço em branco onde devem fazer a relação do que foi realizado no encontro anterior que se caracteriza como fase clichê dentro da ilha de racionalidade que estamos construindo.

3º momento – (30 minutos) – Produção dos acadêmicos

Apresentação e discussão da grade de análise.

- A pesquisadora deve definir com os acadêmicos o que trabalhar dentro da temática queimadas. Quais as disciplinas e/ou pessoas devem consultar para construir a ilha de racionalidade.

4º momento – Atividade complementar: listar individualmente as respostas para a grade de análise

Entregar para cada acadêmico o roteiro da grelha de análise:

- Grelha de análise sistêmica
 - Lista dos sujeitos envolvidos – Quais os sujeitos (individuais ou coletivos) que possuem alguma ligação com o tema queimadas? Quem seriam os interessados nesse tema?
 - Lista de normas e condições – Quais as legislações existentes sobre a temática? Quais as condições econômicas e sociais que podem emergir do tema?
 - Lista dos interesses, de tensões e de controvérsias – Quais os pontos conflitantes sobre o tema devemos salientar? Quais grupos de interesse?
 - Lista de caixas negras – Que conhecimentos devemos aprofundar sobre o tema queimadas que no momento são conhecimentos globais?
 - Lista de bifurcações – Qual o suporte do guia a ser produzido? A partir de qual perspectiva o fenômeno das queimadas será analisado? O guia para o professor será construído a partir de qual referencial?

- Lista de cenários possíveis – Qual o ambiente para aplicação do guia que será produzido e do material sobre queimadas?
- Lista de especialistas e especialidades – Quais saberes disciplinares precisamos para clarificar o tema queimadas? Quais saberes disciplinares serão necessários para abrir as caixas negras listadas?

Para este encontro foi produzido os seguintes materiais:

1. Texto sobre o Clichê e sobre as grandes etapas de um projeto interdisciplinar;
 - Para a elaboração deste texto foi escolhido o artigo: “Criar uma representação e desenvolver a interdisciplinaridade na escola – Fourez”
 - Disponível em: <http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html>.
2. Grelha de análise a ser aplicada sobre a temática queimadas;

Registro do encontro:

Este encontro foi registrado em vídeo de toda atividade.

Planejamento do Encontro III – 2 horas

1º momento - (1 hora) - A construção da fase do panorama espontâneo

Discussão da grade e das respostas dadas pelos alunos e construção do panorama espontâneo coletivo.

- Neste primeiro momento a pesquisadora deverá discutir com os acadêmicos as respostas desenvolvidas por eles no roteiro do encontro anterior. Dessa discussão deverá resultar um panorama espontâneo coletivo que será trabalho no segundo momento deste encontro.

- Um acadêmico deverá anotar no quadro o panorama espontâneo produzido coletivamente.

2º momento – (1 hora) – Trabalho Coletivo a partir da grade e do panorama construído anteriormente

Refinamento das respostas dadas à grade: a discussão de quais caixas pretas serão abertas e listagem de possíveis especialistas.

- Neste segundo momento os acadêmicos devem refinar a construção da ilha de racionalidade escolhendo quais caixas pretas serão abertas e quais especialistas deverão

ser consultados. Devem decidir como será a consulta aos especialistas, por exemplo: existe a necessidade da presença física de um especialista falando sobre a caixa preta que se deseja abrir, a consulta poderá ser feita em artigos, livros [...], os especialistas poderão ser pessoas que fazem uso de determinada técnica que se deseja conhecer mais a fundo [...]

- Da mesma maneira que a anterior, deve-se anotar no quadro as respostas do grupo para que todos consigam ter a dimensão do que está sendo discutido.

3º momento – Construção de um texto descrevendo o que foi discutido (panorama espontâneo).

- O terceiro momento deverá ser construído no decorrer do encontro III. Ao final do encontro o que foi discutido deverá estar descrito em um relatório (este relatório refere-se à fase do panorama espontâneo do qual os acadêmicos ainda não têm a definição).

Para este encontro foram produzidos os seguintes materiais:

1. Texto sobre a interdisciplinaridade e o panorama espontâneo.

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o artigo: “Criar uma representação e desenvolver a interdisciplinaridade na escola – Fourez”

Disponível em: <http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html>.

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.

- O 2º registro deste encontro será a grade de análise sistêmica que foi produzida por cada acadêmico individualmente.

- E o 3º registro deste encontro será o relatório com o panorama espontâneo dos sujeitos

Planejamento do Encontro IV – 2 horas

1º momento - (1 hora e 45 minutos) – Construindo a fase do panorama espontâneo

Discussão do texto individual sobre o panorama espontâneo e construção coletiva de um texto com o panorama espontâneo coletivo:

- O que o grupo sabe;
- Quais são as caixas pretas que precisam ser abertas;

- Quais são os possíveis especialistas que poderiam ser consultados (pessoas, textos, materiais diversos).

- No primeiro momento deste encontro, a pesquisadora deverá discutir juntamente com os acadêmicos o texto sobre a interdisciplinaridade e posteriormente discutir o texto sobre o panorama espontâneo que foi apresentado no encontro anterior.

- Neste momento é importante verificar o que os acadêmicos sabem sobre a ilha de racionalidade que estão construindo, ou seja, se conseguem identificar a fase clichê e que no momento estão imersos na fase do panorama espontâneo.

- É neste encontro que a construção da ilha de racionalidade começa a ter mais definição. É necessário definir especificamente quais as caixas pretas que devem ser abertas e como essas caixas pretas serão abertas.

2º momento – Distribuição de tarefas: consulta aos especialistas e produção de resumos executivos do obtido nas consultas.

- No segundo momento os acadêmicos devem fazer a distribuição das tarefas entre eles, ou seja, escolhidas as caixas pretas que serão abertas e os especialistas que serão consultados, quem ficará responsável por qual caixa preta e especialista.

- Essa divisão será necessária pois no próximo encontro, os acadêmicos devem trazer suas tarefas realizadas para discussão coletiva.

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será o texto com o panorama espontâneo grupo

Planejamento do Encontro V – 2 horas

Momento único – construindo a fase do panorama espontâneo

Discussão do que foi obtido com a consulta aos especialistas e refinamento da pesquisa se necessário.

- Neste encontro os acadêmicos devem discutir coletivamente aquilo que foi pesquisado por cada um individualmente. Caso necessário os acadêmicos podem refinar as caixas pretas que escolheram para ser abertas e os especialistas escolhidos.

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será os resumos executivos produzidos

Planejamento do Encontro VI – 2 horas

1º momento – (1 hora) – Início da síntese

Discussão do que foi obtido no refinamento da pesquisa.

- Para este momento, a pesquisadora deverá partir do que os acadêmicos definiram no encontro anterior. Neste sexto encontro a ilha de racionalidade que está sendo construída sobre o tema queimadas já deve ter todos os elementos que foram colocadas no encontro III na grelha de investigação sistêmica.

- Neste momento os acadêmicos têm a fase do panorama espontâneo ultrapassada e devem dar início a próxima etapa que é a síntese da ilha de racionalidade.

2º momento – (1 hora) – Discussões

- Discussão do que foi feito nos encontros IV e V;
- Discussão do texto sobre a interdisciplinaridade e o panorama espontâneo;
- Retomada da discussão sobre o que foi feito nos encontros IV e V.

- Para clarificar a fase do panorama espontâneo a retomada do que foi tratado nos encontros anteriores (encontro IV e V) é importante, visto que oferece aos acadêmicos a percepção de como foi trabalhada essa fase e como a ilha de racionalidade foi sendo construída de maneira contínua e espontânea.

- Para este momento vamos trabalhar um texto sobre interdisciplinaridade e o panorama espontâneo. Este texto tem por objetivo trazer esclarecimento, metodológico e epistemológico, as questões interdisciplinares em uma sociedade com a nossa. O texto foi produzido com base no artigo: “Um modelo para um trabalho interdisciplinar.”

3º momento – Construção por parte de cada acadêmico de uma proposta de síntese para o próximo encontro.

- Como tarefa os acadêmicos devem propor, para o próximo encontro, uma forma para a síntese da ilha de racionalidade. Os acadêmicos devem realizar suas pesquisas individualmente e trazê-las no próximo encontro para discussão coletiva.

- A pesquisadora deve lembrar aos acadêmicos a proposta inicial do projeto:
- Um guia sobre queimadas (que poderá ser um banner, ou painel, ou documentário ... [a escolha da síntese será realizada por eles]).
- Um guia direcionado aos professores da rede básica de educação de como trabalhar o tema no ambiente escolar utilizando o material produzido (este guia deverá apresentar uma proposta de ação interdisciplinar no ambiente escolar).

Para este encontro foi produzido o seguinte material:

1. Texto sobre a interdisciplinaridade e o panorama espontâneo.

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o artigo: “Um modelo para um trabalho interdisciplinar.”

Disponível em: <http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html>.

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será os relatórios produzidos

Planejamento do Encontro VII – 2 horas

1º momento – (1 hora) – As sínteses

Discussão das sínteses construídas.

- Neste primeiro momento a pesquisadora deve discutir com os acadêmicos as sínteses que foram produzidas por eles. É nesse momento que cada indivíduo expõe sua pesquisa em relação a síntese coletiva que deverá ser construída.

- Essa pesquisa deverá contemplar os dois guias que serão produzidos:

- Um guia sobre queimadas (que poderá ser um banner, ou painel, ou documentário ... [a escolha da síntese será realizada por eles]).

- Um guia direcionado aos professores da rede básica de educação de como trabalhar o tema no ambiente escolar utilizando o material produzido (este guia deverá apresentar uma proposta de ação interdisciplinar no ambiente escolar).

2º momento – (1 hora) – A construção

Construção coletiva da síntese do grupo (texto sobre queimadas).

- Esse segundo momento deverá ser utilizado para a construção da síntese coletiva pelo grupo.

- A partir da síntese coletiva (ilha de racionalidade interdisciplinar sobre queimadas) a construção do projeto deve ser realizada pelo grupo (guia sobre queimadas).

- Da ilha de racionalidade sobre interdisciplinaridade deve emergir o guia didático de como trabalhar a interdisciplinaridade no ambiente escolar para professores da educação básica.

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será as sínteses individuais
- O 3º registro deste encontro será a síntese coletiva

Planejamento do Encontro VIII – 2 horas

1º momento – (1 hora) – A síntese

Discussão da síntese construída.

- No 1º momento deste encontro a discussão da síntese construída pelos acadêmicos deve ser realizada. É nesse momento que ajustes devem ser realizados caso necessário.

2º momento – (1 hora) - Discussões

- Discussão do que foi feito nos encontros VI e VII;
- Discussão do texto sobre a interdisciplinaridade e a Síntese;

- O texto foi produzido com base no artigo: “Os seminários de aproximação interdisciplinar Por que se interessar pela interdisciplinaridade no ensino e na formação dos professores?”

- Discussão do texto sobre Ilha de racionalidade interdisciplinar;

- O texto foi produzido com base no capítulo VI do livro Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade”.

- Retomada da discussão sobre o que foi feito nos encontros VI e VII.

- Neste momento os acadêmicos devem discutir em grupo os encontros VI e VII ressaltando o que foi feito nesses encontros.

- A partir dessa discussão a pesquisadora deve propor um texto sobre interdisciplinaridade e uma atividade que clarifica a etapa da síntese.

- Posteriormente os acadêmicos devem receber um texto falando sobre a construção da ilha de racionalidade interdisciplinar com todas as etapas detalhadas.

3 ° momento – A aplicação da síntese

Como a ilha de racionalidade interdisciplinar produzida poderia ser usada na escola pelo professor para promover a aprendizagem a partir de uma abordagem interdisciplinar?

- Ao final do encontro a questão acima deverá ser lançada para que os acadêmicos façam a construção do guia didático de como trabalhar a interdisciplinaridade para os professores

Para este encontro foi produzido o seguinte material:

1. Texto sobre a interdisciplinaridade e a Síntese.

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o artigo: “Os seminários de aproximação interdisciplinar Por que se interessar pela interdisciplinaridade no ensino e na formação dos professores?”

Disponível em: <http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html>.

2. Texto sobre a interdisciplinaridade e a Ilha de racionalidade.

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o capítulo VI do livro *Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade*”.

Registro do encontro:

- O 1° registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.

- O 2° registro deste encontro será as sínteses individuais

- O 3° registro deste encontro será a síntese coletiva

Planejamento do Encontro IX – 2 horas

Momento único – O guia para os professores

Discussão das propostas de guia para os professores.

- Nesse encontro deve-se discutir o texto que foi distribuído e retomar a questão lançada no final do encontro anterior:

“Como a ilha de racionalidade interdisciplinar produzida poderia ser usada na escola pelo professor para promover a aprendizagem a partir de uma abordagem interdisciplinar? ”

- É neste encontro que os acadêmicos devem discutir em grupo como o professor pode utilizar o método de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar.

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será as propostas de guia produzidas individualmente

Planejamento do Encontro X – 2 horas

Momento único – O guia para os professor

Discussão e elaboração da proposta coletiva de guia para os professores.

- Neste último encontro os acadêmicos devem discutir e finalizar a elaboração do guia para os professores.

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será a proposta de guia produzido coletivamente.

VII.2. Apêndice B – planejamentos pós-aplicação.⁶⁴

Planejamento do encontro I – 2 horas

1º momento - (30 minutos) – Apresentação da pesquisadora

Apresentação dos Objetivos – Mostrar o que se espera que os acadêmicos de uma formação inicial aprendam: produzam atividades didáticas interdisciplinares.

Neste primeiro momento a pesquisadora deverá:

- Fazer uma breve apresentação sobre sua formação inicial e porque a decisão de fazer uma pós-graduação como o mestrado.

- Apresentar a proposta da pesquisa que será realizada juntamente com o grupo PIBID (a pesquisadora deverá apresentar o projeto de forma que os acadêmicos tenham um panorama geral da pesquisa.)

- Para finalizar este primeiro momento a pesquisadora deve fazer leitura do termo de livre esclarecido junto com os acadêmicos e recolher a assinatura de todos.

2º momento – (40 minutos) – Iniciando a fase clichê

Apresentação multimídia

1. Vídeo sobre queimadas (30s a determinar): vídeo apenas mostrando uma queimada.

Brainstorming – (10 minutos)

- Para dar início ao segundo momento, a pesquisadora deve fazer uso da técnica de Tempestade cerebral (brainstorming) e com isso identificar os questionamentos/pontos de vista dos acadêmicos sobre o tema queimadas. Esses questionamentos/pontos de vista, devem ser anotados no quadro a fim de construir as caixas pretas que posteriormente podem ou não ser abertas.

2. Questão problematizadora: é possível trabalhar no ensino médio a temática queimadas somente a partir do ponto de vista da física?

- Se a resposta dos acadêmicos for NÃO – perguntar quais disciplinas podem trabalhar a temática.

- Se a resposta dos acadêmicos for SIM, estimular os acadêmicos problematizando com perguntas sobre os efeitos das queimadas nas pessoas e na produtividade do solo.

⁶⁴Os planejamentos a seguir foram alterados de acordo com a necessidade do desenvolvimento do trabalho.

- Um acadêmico deve anotar no quadro as respostas dos acadêmicos.

Vídeo de sensibilização:

- Ainda neste segundo momento, foi escolhido o vídeo: “Série mostra o trabalho dos brigadistas no combate ao incêndio florestal.

- O vídeo será utilizado como ferramenta para dar início a fase clichê (primeira etapa da ação interdisciplinar da pesquisadora).

- Completar as respostas anteriores dos acadêmicos com novas sugestões de disciplinas que aparecerem por conta do vídeo mostrado.

3. Apresentação da proposta de projeto que vai ser desenvolvido:

3.1. Material sobre queimadas;

3.2. Guia para o professor utilizar esse material em sala.

- Explicar aos acadêmicos do PIBID qual será a síntese produzida por eles ao final da ação interdisciplinar. No caso desta pesquisa, a produção realizada por eles será composta por:

- Um guia sobre queimadas (que poderá ser um banner, ou painel, ou documentário ... [a escolha da síntese será realizada por eles]).

- Um guia direcionado aos professores da rede básica de educação de como trabalhar o tema no ambiente escolar utilizando o material produzido (este guia deverá apresentar uma proposta de ação interdisciplinar no ambiente escolar).

3º momento – (50 minutos) – Produção dos acadêmicos

Levantamento da fase Clichê sobre a temática queimadas:

Atividade em pequeno grupo – (25 minutos)

- Os acadêmicos devem compor grupos de 3 ou 4 acadêmicos para a realização das atividades que serão propostas pela pesquisadora.

- Neste momento cabe aos grupos realizar discussões sobre a temática queimadas. Desse modo outros questionamentos/pontos de vista devem naturalmente emergir.

- Como forma de dar prosseguimento ao levantado no brainstorming a pesquisadora deve fazer algumas perguntas aos acadêmicos, tais como:

- Quais fatores podem dar início aos focos de queimada?

- Qual(is) a(s) razão (ões) pelas quais as queimadas são provocadas pelo homem?

- Qual a necessidade das queimadas provocadas pelo homem, de forma controlada?

- Quais ambientes acontecem as queimadas?

- Quais as consequências das queimadas no ambiente nos quais as pessoas vivem?

- Quais os efeitos das queimadas (considere as condições sociais, econômicas, ecológicas, físicas, biológicas, química e ambientais)?

- Considerando todos os questionamentos acima, como o tema *Queimadas* pode ser trabalhado no ambiente escolar?

- As perguntas acima servem para estimular a construção do clichê. Essas questões devem ser entregues impressas aos estudantes, com espaços para suas respostas.

Atividade em grande grupo – (15 minutos)

- Para finalizar este momento os acadêmicos, agora coletivamente, devem discutir o que foi levantado na atividade em grupo.

- Um acadêmico deve anotar as informações que os acadêmicos levantam para que todos tenham uma visão geral do que foi discutido nos outros grupos.

- A pesquisadora deve recolher os textos produzidos nos grupos na fase anterior.

4º momento – Distribuição de texto falando de forma geral sobre interdisciplinaridade - atividade complementar.

- Para finalizar o primeiro encontro, a pesquisadora deve entregar aos acadêmicos um texto que contenha uma abordagem geral sobre a interdisciplinaridade. O texto foi produzido com base no artigo “Alguns elementos de reflexão sobre a interdisciplinaridade.”

Para este encontro foi produzido os seguintes materiais:

4. Apresentação para o 1º e 2º momento;

5. Vídeo (momento de sensibilização);

- O vídeo sobre queimadas de 30s foi retirado do vídeo: Reportagem Globo Rural sobre queimadas Centro-Oeste – Parte 02.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=GI-85QTWCn4>>.

- O vídeo de sensibilização: Série mostra o trabalho dos brigadistas no combate ao incêndio florestal.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=atAU67rRdyk>>

- A partir de agora os acadêmicos podem começar a pensar em como construir um material sobre queimadas e deste material produzir um guia para professores da rede básica de como trabalhar uma ação interdisciplinar no ambiente escolar.

6. Texto que explore de forma geral a interdisciplinaridade e sua necessidade.

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o artigo: “Alguns elementos de reflexão sobre a interdisciplinaridade.”

Disponível em: <http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html>.

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise da discussão sobre a questão problematizadora e do terceiro momento.

- O 2º registro será os roteiros produzidos pelos acadêmicos nos grupos.

Planejamento do encontro II – 2 horas

1º momento - (30 minutos) – Pesquisadora: texto sobre a interdisciplinaridade

Discussão do texto distribuído no Encontro I: O que é interdisciplinaridade a partir do proposto pelo texto?

- Neste primeiro momento a pesquisadora deve discutir sobre o texto lido pelos acadêmicos destacando o que for mais relevante para o momento. As caixas em destaque no texto devem chamar a atenção dos acadêmicos para que eles tenham uma primeira percepção sobre a interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e a transdisciplinaridade.

- A pesquisadora deve fazer a apresentação do mapa conceitual, aos acadêmicos, com os conceitos de interdisciplinaridade.

2º momento – 1 hora – Produção dos acadêmicos

- Discussão do que feito no encontro anterior;

- Neste momento a retomada do que foi realizado no encontro anterior (encontro I) é importante para que os acadêmicos comecem a relacionar o que foi realizado com a primeira etapa da construção da ilha de racionalidade – a etapa clichê.

- Apresentação do conceito de Clichê – texto preparado a partir do Fourez;
- Retomada da discussão do que foi feito na aula anterior a partir da leitura do texto.

- Para conceituar a fase clichê, os acadêmicos receberão cartões que possuem o conceito da fase clichê, um exemplo da mesma e um espaço em branco onde devem fazer

a relação do que foi realizado no encontro anterior que se caracteriza como fase clichê dentro da ilha de racionalidade que estamos construindo.

3º momento – (30 minutos) – Produção dos acadêmicos

Apresentação e discussão da grade de análise.

- A pesquisadora deve definir com os acadêmicos o que trabalhar dentro da temática queimadas. Quais as disciplinas e/ou pessoas devem consultar para construir a ilha de racionalidade.

4º momento – Atividade complementar: listar individualmente as respostas para a grade de análise

Entregar para cada acadêmico o roteiro da grelha de análise:

- Grelha de análise sistêmica
 - Lista dos sujeitos envolvidos – Quais os sujeitos (individuais ou coletivos) que possuem alguma ligação com o tema queimadas? Quem seriam os interessados nesse tema?
 - Lista de normas e condições – Quais as legislações existentes sobre a temática? Quais as condições econômicas e sociais que podem emergir do tema?
 - Lista dos interesses, de tensões e de controvérsias – Quais os pontos conflitantes sobre o tema devemos salientar? Quais grupos de interesse?
 - Lista de caixas negras – Que conhecimentos devemos aprofundar sobre o tema queimadas que no momento são conhecimentos globais?
 - Lista de bifurcações – Qual o suporte do guia a ser produzido? A partir de qual perspectiva o fenômeno das queimadas será analisado? O guia para o professor será construído a partir de qual referencial?
 - Lista de cenários possíveis – Qual o ambiente para aplicação do guia que será produzido e do material sobre queimadas?
 - Lista de especialistas e especialidades – Quais saberes disciplinares precisamos para clarificar o tema queimadas? Quais

saberes disciplinares serão necessários para abrir as caixas negras listadas?

Para este encontro foi produzido os seguintes materiais:

3. Texto sobre o Clichê e sobre as grandes etapas de um projeto interdisciplinar;

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o artigo: “Criar uma representação e desenvolver a interdisciplinaridade na escola – Fourez”

Disponível em: <http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html>.

4. Grelha de análise a ser aplicada sobre a temática queimadas;

Registro do encontro:

Este encontro foi registrado em vídeo de toda atividade.

Planejamento do encontro III – 2 horas

1º momento - (1 hora) - A construção da fase do panorama espontâneo

Discussão da grade e das respostas dadas pelos alunos e construção do panorama espontâneo coletivo.

- Neste primeiro momento a pesquisadora deverá discutir com os acadêmicos as respostas desenvolvidas por eles no roteiro do encontro anterior. Dessa discussão deverá resultar um panorama espontâneo coletivo que será trabalho no segundo momento deste encontro.

- Um acadêmico deverá anotar no quadro o panorama espontâneo produzido coletivamente.

2º momento – (1 hora) – Trabalho Coletivo a partir da grade e do panorama construído anteriormente

- Apresentação do conceito do Panorama espontâneo – texto preparado a partir do Fourez;
- Retomada da discussão do que foi feito na aula anterior a partir da leitura do texto.

Refinamento das respostas dadas à grade: a discussão de quais caixas pretas serão abertas e listagem de possíveis especialistas.

- Neste segundo momento os acadêmicos devem refinar a construção da ilha de racionalidade escolhendo quais caixas pretas serão abertas e quais especialistas deverão

ser consultados. Devem decidir como será a consulta aos especialistas, por exemplo: existe a necessidade da presença física de um especialista falando sobre a caixa preta que se deseja abrir, a consulta poderá ser feita em artigos, livros [...], os especialistas poderão ser pessoas que fazem uso de determinada técnica que se deseja conhecer mais a fundo [...]

- Da mesma maneira que a anterior, deve-se anotar no quadro as respostas do grupo para que todos consigam ter a dimensão do que está sendo discutido.

Para este encontro foi produzido os seguintes materiais:

2. Texto sobre a interdisciplinaridade e o panorama espontâneo.

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o artigo: “Criar uma representação e desenvolver a interdisciplinaridade na escola – Fourez”

Disponível em: <http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html>.

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.

- O 2º registro deste encontro será a grade de análise sistêmica que foi produzida por cada acadêmico individualmente.

- E o 3º registro deste encontro será o relatório com o panorama espontâneo dos sujeitos

Planejamento do encontro IV – 2 horas

1º momento – Construção de um texto descrevendo o que foi discutido (panorama espontâneo).

- O primeiro momento deverá ser construído no decorrer do encontro IV. Ao final do encontro o que foi discutido deverá estar descrito em um relatório (este relatório refere-se à fase do panorama espontâneo do qual os acadêmicos já têm definido).

2º momento - (1 hora e 45 minutos) – Construindo a fase do panorama espontâneo

Discussão do texto individual sobre o panorama espontâneo e construção coletiva de um texto com o panorama espontâneo coletivo:

- O que o grupo sabe;
- Quais são as caixas pretas que precisam ser abertas;

- Quais são os possíveis especialistas que poderiam ser consultados (pessoas, textos, materiais diversos).

- No segundo momento deste encontro, a pesquisadora deverá discutir juntamente com os acadêmicos o texto sobre a interdisciplinaridade e posteriormente discutir o texto sobre o panorama espontâneo.

- Neste momento é importante verificar o que os acadêmicos sabem sobre a ilha de racionalidade que estão construindo, ou seja, se conseguem identificar a fase clichê e que no momento estão imersos na fase do panorama espontâneo.

- É neste encontro que a construção da ilha de racionalidade começa a ter mais definição. É necessário definir especificamente quais as caixas pretas que devem ser abertas e como essas caixas pretas serão abertas.

- Os acadêmicos devem fazer a distribuição das tarefas entre eles, ou seja, escolhidas as caixas pretas que serão abertas e os especialistas que serão consultados, quem ficará responsável por qual caixa preta e especialista.

- Essa divisão será necessária pois no próximo encontro, os acadêmicos devem trazer suas tarefas realizadas para discussão coletiva.

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será o texto com o panorama espontâneo grupo.

Planejamento do encontro V – 2 horas

1º momento – construindo a fase do panorama espontâneo

Discussão do que foi obtido com a consulta aos especialistas e refinamento da pesquisa se necessário.

- Neste encontro os acadêmicos devem discutir coletivamente aquilo que foi pesquisado por cada um individualmente. Caso necessário os acadêmicos podem refinar as caixas pretas que escolheram para ser abertas e os especialistas escolhidos.

2º momento – Atividade complementar – Reorganização das tarefas: consulta aos especialistas e produção de resumos executivos do obtido nas consultas.

- No segundo momento os acadêmicos devem fazer a distribuição das tarefas entre eles, ou seja, escolhidas as caixas pretas que serão abertas e os especialistas que serão consultados, quem ficará responsável por qual caixa preta e especialista.

- Essa divisão será necessária pois no próximo encontro, os acadêmicos devem trazer suas tarefas realizadas para discussão coletiva.

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será os resumos executivos produzidos

Planejamento do encontro VI – 2 horas

1º momento – (1 hora) – Início da síntese

Discussão do que foi obtido no refinamento da pesquisa.

- Para este momento, a pesquisadora deverá partir do que os acadêmicos definiram no encontro anterior. Neste sexto encontro a ilha de racionalidade que está sendo construída sobre o tema queimadas já deve ter todos os elementos que foram colocadas no encontro III na grelha de investigação sistêmica.

- Neste momento os acadêmicos têm a fase do panorama espontâneo ultrapassada e devem dar início a próxima etapa que é a síntese da ilha de racionalidade.

2º momento – Atividade Complementar – Construção por parte de cada acadêmico de uma proposta de síntese para o próximo encontro.

- Como tarefa os acadêmicos devem propor, para o próximo encontro, uma forma para a síntese da ilha de racionalidade. Os acadêmicos devem realizar suas pesquisas individualmente e trazê-las no próximo encontro para discussão coletiva.

- A pesquisadora deve lembrar aos acadêmicos a proposta inicial do projeto:

- Um guia sobre queimadas (que poderá ser um banner, ou painel, ou documentário ... [a escolha da síntese será realizada por eles]).

- Um guia direcionado aos professores da rede básica de educação de como trabalhar o tema no ambiente escolar utilizando o material produzido (este guia deverá apresentar uma proposta de ação interdisciplinar no ambiente escolar).

Para este encontro foi produzido o seguinte material:

Texto sobre a interdisciplinaridade e o panorama espontâneo.

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o artigo: “Um modelo para um trabalho interdisciplinar.”

Disponível em: <http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html>.

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será os relatórios produzidos

Planejamento do encontro VI.1 – 2 horas

- Este encontro partiu do interesse dos acadêmicos na busca para refinar a fase do panorama espontâneo. Foi realizada uma “conversa” com um especialista relacionado com o tema queimadas. Este especialista faz estudos da atmosfera terrestre.

- Neste encontro os acadêmicos tiveram a oportunidade de realizar questionamento sobre a temática e interagir com o especialista de maneira significativa para o desenvolvimento do projeto.

- Como atividade complementar os acadêmicos ficaram encarregados de pesquisa qual seria a síntese que será produzida por eles, pois nesse momento a fase do panorama espontâneo já foi superada e refinada de acordo com as necessidades do projeto.

Planejamento do encontro VII – 2 horas

1º momento – (1 hora) – Discussões

- Discussão do que foi feito nos encontros IV, V, VI e VI.1;
- Discussão do texto sobre a interdisciplinaridade e o panorama espontâneo (aberturas das caixas pretas);
- Retomada da discussão sobre o que foi feito nos encontros IV, V, VI e VI.1.

- Para clarificar a fase do panorama espontâneo a retomada do que foi tratado nos encontros anteriores (encontro IV, V, VI e VI.1) é importante, visto que oferece aos acadêmicos a percepção de como foi trabalhada essa fase e como a ilha de racionalidade foi sendo construída de maneira contínua e espontânea.

- Para este momento vamos trabalhar um texto sobre interdisciplinaridade e o panorama espontâneo. Este texto tem por objetivo trazer esclarecimento, metodológico e epistemológico, as questões interdisciplinares em uma sociedade com a nossa. O texto foi produzido com base no artigo: “Um modelo para um trabalho interdisciplinar.”

2º momento – (1 hora) – As sínteses

Discussão das sínteses construídas.

- Neste primeiro momento a pesquisadora deve discutir com os acadêmicos as sínteses que foram produzidas por eles. É nesse momento que cada indivíduo expõe sua pesquisa em relação a síntese coletiva que deverá ser construída.

- Essa pesquisa deverá contemplar os dois guias que serão produzidos:

- Um guia sobre queimadas (que poderá ser um banner, ou painel, ou documentário ... [a escolha da síntese será realizada por eles]).

- Um guia direcionado aos professores da rede básica de educação de como trabalhar o tema no ambiente escolar utilizando o material produzido (este guia deverá apresentar uma proposta de ação interdisciplinar no ambiente escolar).

- Como atividade complementar, os acadêmicos devem ao menos esboçar a síntese que vão produzir.

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.

- O 2º registro deste encontro será as sínteses individuais

- O 3º registro deste encontro será a síntese coletiva

Planejamento do encontro VIII – 2 horas

1º momento – (30 horas) – A síntese

Discussão da síntese construída.

- No 1º momento deste encontro a discussão da síntese construída pelos acadêmicos deve ser realizada. É nesse momento que ajustes devem ser realizados caso necessário.

2º momento – (1 hora e 30 minutos) – A construção

Construção coletiva da síntese do grupo (material sobre queimadas).

- Esse segundo momento deverá ser utilizado para a construção da síntese coletiva pelo grupo.

- A partir da síntese coletiva (ilha de racionalidade interdisciplinar sobre queimadas) a construção do projeto deve ser realizada pelo grupo (guia sobre queimadas).

- Da ilha de racionalidade sobre interdisciplinaridade deve emergir o guia didático de como trabalhar a interdisciplinaridade no ambiente escolar para professores da educação básica.

- Como atividade complementar os acadêmicos devem finalizar a construção do material sobre queimadas.

3 ° momento – A aplicação da síntese

Como a ilha de racionalidade interdisciplinar produzida poderia ser usada na escola pelo professor para promover a aprendizagem a partir de uma abordagem interdisciplinar?

- Ao final do encontro a questão acima deverá ser lançada para que os acadêmicos façam a construção do guia didático de como trabalhar a interdisciplinaridade para os professores

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1° registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2° registro deste encontro será as sínteses individuais
- O 3° registro deste encontro será a síntese coletiva

Planejamento do encontro IX – 2 horas

1° momento– O material sobre queimadas

- Neste momento a pesquisadora deve discutir com os acadêmicos a síntese produzida sobre o tema queimadas e se necessário realizar ajustes.

- Se ainda existir ajustes no guia do professor, os acadêmicos devem realizar como atividade complementar e marcar a data de entrega para a pesquisadora.

2° momento – O guia para o professor

Discussão das propostas de guia para os professores.

- Nesse encontro deve-se retomar a questão lançada no final do encontro anterior:

“Como a ilha de racionalidade interdisciplinar produzida poderia ser usada na escola pelo professor para promover a aprendizagem a partir de uma abordagem interdisciplinar?”

- É neste encontro que os acadêmicos devem discutir e construir em grupo (nos pequenos grupos e posteriormente coletivamente) como o professor pode utilizar o método de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar.

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será as propostas de guia produzidas individualmente e coletivamente.

Planejamento do encontro X – 2 horas

Momento único – O guia para professor

Discussão e elaboração da proposta coletiva de guia para os professores.

- Neste encontro os acadêmicos devem discutir e finalizar a elaboração do guia para os professores.

- Como atividade complementar os acadêmicos devem finalizar a construção do guia do professor.

Para este encontro não foi produzido nenhum material

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.
- O 2º registro deste encontro será a proposta de guia produzido coletivamente.

Planejamento do encontro XI – 2 horas

Momento único – (1 hora) - Discussões

• Discussão do que foi feito nos encontros VIII, IX e X;

• Discussão do texto sobre a interdisciplinaridade e a Síntese;

- O texto foi produzido com base no artigo: “Os seminários de aproximação interdisciplinar Por que se interessar pela interdisciplinaridade no ensino e na formação dos professores?”

• Discussão do texto sobre Ilha de racionalidade interdisciplinar;

- O texto foi produzido com base no capítulo VI do livro Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade”.

• Retomada da discussão sobre o que foi feito nos encontros VIII, IX e X.

- Neste momento os acadêmicos devem discutir em grupo os encontros VIII, IX e X ressaltando o que foi feito nesses encontros.

- A partir dessa discussão a pesquisadora deve propor um texto sobre interdisciplinaridade e uma atividade que clarifica a etapa da síntese.

- Posteriormente os acadêmicos devem receber um texto falando sobre a construção da ilha de racionalidade interdisciplinar com todas as etapas detalhadas.

- Se necessário neste último encontro os acadêmicos devem discutir a elaboração do guia para os professores e receber orientações da pesquisadora para ajustar o que for necessário.

- Se ainda existir ajustes no guia do professor, os acadêmicos devem realizar como atividade complementar e marcar a data de entrega para a pesquisadora.

Para este encontro foi produzido o seguinte material:

1. Texto sobre a interdisciplinaridade e a Síntese.

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o artigo: “Os seminários de aproximação interdisciplinar Por que se interessar pela interdisciplinaridade no ensino e na formação dos professores?”

Disponível em: <http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html>.

2. Texto sobre a interdisciplinaridade e a Ilha de racionalidade.

- Para a elaboração deste texto foi escolhido o capítulo VI do livro Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade”.

Registro do encontro:

- O 1º registro deste encontro será em vídeo para a análise de toda atividade.

- O 2º registro deste encontro será as sínteses individuais

- O 3º registro deste encontro será a síntese coletiva.

VII.3. Apêndice C – as atividades dos encontros.

Material produzido para o encontro I

APRESENTAÇÃO

- Olá, meu nome é Ana Paula sou formada em física pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS. Decidi fazer o mestrado em Ensino de Ciências da UFMS depois de 5 anos de formada, atuando como professora de física na rede básica de educação. A decisão de realizar o mestrado partiu da necessidade de continuar minha formação. Senti que era o momento de voltar a estudar e estar no meio acadêmico e pretendo não me afastar mais.

- Bom, mas vamos falar sobre meu projeto de mestrado. Minha linha de atuação é formação de professores e história, filosofia e sociologia da ciência. Escolhi trabalhar na formação inicial. Escolhi trabalhar com o grupo PIBID física porque o meu TCC foi sobre o projeto PIBID (na época tinha sido implementado há pouco). A proposta é trabalhar uma ação interdisciplinar utilizando como referencial teórico Gérard Fourez. O projeto que estou realizando propõe a construção de uma ilha de racionalidade, ou seja, um método de como trabalhar a interdisciplinaridade no ambiente escolar. No decorrer de nossas atividades vamos perceber, aos poucos, que trabalhar interdisciplinarmente é possível.

- A pesquisadora fará a leitura do termo de assentimento e livre esclarecido junto aos acadêmicos.

TERMO DE ASSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que segue e esclareça com o responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Esta pesquisa está sendo conduzida pela pesquisadora Ana Paula Dameão, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, do Instituto de Física da UFMS. O título da pesquisa é: **Interdisciplinaridade: Uma proposta de formação inicial aplicada a acadêmicos do grupo PIBID física da UFMS.**

O presente estudo foi proposto, pois a interdisciplinaridade é olhada como algo difícil de ser tratado e trabalhado no contexto escolar. Dessa maneira, a finalidade deste estudo é a avaliação de um curso de formação inicial interdisciplinar para que possa contribuir na formação destes futuros professores e que possibilite o planejar de intervenções didáticas interdisciplinares.

Participarão da pesquisa o grupo PIBID física da UFMS campus de Campo Grande – MS, respeitando os horários de encontros do grupo.

Os encontros realizados serão gravados em vídeo e as entrevistas serão realizadas em áudio sobre a realização da ação interdisciplinar realizadas.

Para a realização das atividades os encontros serão semanais com o grupo PIBID, com duração de 2 horas por encontro, com uma duração de no máximo 3 meses para a produção do material com a temática proposta no primeiro encontro.

Os registros e os áudios realizados nos encontros somente serão vistos pelos pesquisadores. Além disso, nenhum participante será identificado na pesquisa. Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei, somente o pesquisador e a equipe do estudo, o Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso às suas informações para verificar as informações do estudo.

Sua participação no estudo é voluntária. Você pode escolher não fazer parte do estudo, ou pode desistir a qualquer momento. Você não perderá qualquer benefício ao qual você tem direito. Você não será proibido de participar de novos estudos.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo entre em contato com Ana Paula Dameão (pesquisadora), no telefone (067) 9 9255 5168 ou mande uma *e-mail* para ana_paula.dami@hotmail.com.

Para perguntas sobre seus direitos a respeito da pesquisa entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 3345-7187.

Autorizo a gravação de áudio e vídeo: () SIM () NÃO.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas. E que sou voluntário a tomar parte neste estudo.

Campo Grande, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Voluntário, Pais ou Responsáveis

Assinatura do pesquisador

ROTEIRO 01

Grupo _____

Nome dos acadêmicos:

1. _____, 2. _____

3. _____, 4. _____

Para começar, o grupo deve responder as questões abaixo:

01) Quais fatores podem dar início aos focos de queimada?

- _____

02) Qual(is) a(s) razão(ões) pelas quais as queimadas são provocadas pelo homem?

- _____

03) Qual a necessidade das queimadas provocadas pelo homem, de forma controlada?

- _____

04) Quais ambientes acontecem as queimadas?

- _____

05) Quais as consequências das queimadas no ambiente nos quais as pessoas vivem?

- _____

*Os textos que seguem referem-se à realidade francesa de acordo com Gérard
Fourez.*

A INTERDISCIPLINARIDADE⁶⁵⁶⁶

Uma primeira definição

Etimologicamente entre as ciências, a interdisciplinaridade designa, de acordo com a Academia Francesa, o que **concerne e coloca em relação muitas disciplinas de ensino**, de pesquisa, que lhes é comum.

A origem das disciplinas

É somente no século XIX que aparece a estruturação disciplinar dos saberes com a criação das universidades modernas.

O decreto de 17 de março de 1808, recriando as agregações para o ensino secundário, apresenta somente três especialidades para o concurso: letras, gramática e ciências. Elas passarão a 7 em 1841 para serem 28 hoje.

Esta segmentação do saber realizada, bem entendida, após o aumento considerável dos conhecimentos que impõem uma especialização por domínios científicos. É interessante de observar que ao longo do século XX novas disciplinas apareceram, ao menos no nível da pesquisa científica e do ensino universitário, por exemplo a genética molecular.

As disciplinas têm a ver com questões sociais?

Como lembra Marie-Anne Hugon as disciplinas são construções sociais. Elas têm uma história, nascem, passam por evoluções, e até mesmo desaparecem.

Elas permitem, entretanto, a redação de programas escolares que garantem as aprendizagens homogêneas para todos os alunos de nosso território.

⁶⁵ O texto que segue foi produzido pela autora a partir da tradução dos artigos *Quelques éléments de réflexion concernant l'interdisciplinarité* disponível em https://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p2_1193856/quelques-elements-de-reflexion-concernant-l-interdisciplinarite e FOUREZ, G. *Se représenter et mettre en œuvre l'interdisciplinarité à l'école. Revue des sciences de l'éducation, Vol. XXIV, n°1, 1998.*

⁶⁶ Tradução disponível em http://paulorosa.docente.ufms.br/index_traducoes.html.

Interdisciplinaridade e escola.

A reconexão dos saberes é indispensável quando se trata de apreender a complexidade real do mundo e de fazer frente a problemas relacionados à essa realidade complexa. A interdisciplinaridade não tem, então, por finalidade a diluição dos saberes disciplinares, mas, sim, de lhes dar a coerência intelectual e o sentido indispensável para permitir sua remobilização posterior em contextos variados da vida cotidiana ou profissional.

Se as disciplinas desempenham um papel maior na construção e na estruturação dos conceitos do qual a coerência escapa àqueles que penam em estabelecer, sozinhos, as ligações indispensáveis entre seus diferentes elementos. É o que Jack Lang chama de “mosaico de saberes”

Ela não exclui a formalização dos saberes próprios das disciplinas. Yves Lenoir aponta que **não há interdisciplinaridade sem disciplinaridade**, quer dizer, sem conteúdos formalizados e sem procedimentos de aprendizagem ligados ao menos duas disciplinas colocadas em relação. A abordagem interdisciplinar aparece, assim, como complementar da abordagem disciplinar clássica.

Algumas condições para favorecer a interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade não se decreta, mas se constrói a partir de um projeto comum. Não pode haver interdisciplinaridade sem uma colaboração estreita entre os sujeitos.

Segundo Nicole Rege-Colet, um projeto interdisciplinar deve se ligar a dois aspectos:

- A organização dos saberes (e então sua integração);
- A organização do trabalho (e então as modalidades de colaboração).

Por organização dos saberes entendemos principalmente:

- A escolha e a definição dos conteúdos ensinados no escopo do projeto;
- A escolha dos conteúdos de aprendizagem e das atividades propostas aos alunos;
- A formulação de objetivos pedagógicos;
- As modalidades de avaliação no seio do projeto...

A organização do trabalho compreende:

- As modalidades de colaboração entre os sujeitos, quer dizer, a maneira pela qual a equipe de sujeitos responsáveis pelo projeto vai se organizar para preparar a progressão, a condução do ensino e a avaliação das aprendizagens;
- As modalidades de colaboração entre os alunos, isto é, a maneira pela qual os alunos serão colocados em atividades uns em relação aos outros: trabalho em grupo, trabalho cooperativo, ...

É preciso permanecer vigilante sobre o equilíbrio destes dois aspectos, pois prestar atenção somente nos aspectos organizacionais conduz a se limitar a pluridisciplinaridade e prestar atenção somente a questão da organização dos saberes leva a uma nova forma de disciplinaridade. Assim, uma abordagem temática bem definida por objetivos precisos e formalizados não garante uma interdisciplinaridade verdadeira se uma colaboração real entre sujeitos não estiver na origem da concepção integral do projeto.

A interdisciplinaridade na prática

Antes de ensinar ou de utilizar a interdisciplinaridade no ensino é preciso, em primeiro lugar, nos concentrarmos sobre ela para a compreendermos e a praticarmos.

Há cinquenta anos, o termo interdisciplinaridade nem mesmo aparecia nos dicionários Larousse.

Hoje em dia, fala-se em interdisciplinaridade em toda parte, mesmo se não possuímos a seu respeito uma definição unívoca. A maior parte dos especialistas em ciências da educação estima que o ensino deve dar um lugar à interdisciplinaridade (mesmo se os debates são ásperos quando se trata de dizer qual lugar).

A seguir vamos permear a conjuntura histórica que conduziu à introdução da interdisciplinaridade no ensino e posteriormente vamos propor uma visão epistemológica socioconstrutivista das disciplinas científicas, da interdisciplinaridade e de algumas práticas conexas.

Perspectivas sócio-históricas

A noção de disciplina teve sua introdução em nossa cultura ao fim do século XVIII. Nesse momento, começamos a redigir tratados que apresentam e organizam os saberes em disciplinas que, presumidamente são construídos a partir de seus princípios fundamentais. Em paralelo, o trabalho científico se profissionaliza em torno das ciências dos professores.

Assim, são reunidos os critérios atualmente reconhecidos para falar de uma disciplina: uma institucionalização das práticas de pesquisa e do ensino em torno de uma comunidade profissional, de instituições e de um paradigma definidor dos pressupostos e dos objetivos dos saberes construídos.

Aos poucos, os cientistas acabam por esquecer a origem de suas disciplinas. Estas, uma vez, estabelecidas e bem padronizadas, parecerão muito naturais, ou seja, desconectadas das particularidades sociohistóricas que as fizeram nascer. Desta forma uma prática parecerá tanto mais científica quanto mais tenha esquecido as origens dos saberes que ela produz.

Assim as pesquisas que não seguem a perspectiva de uma disciplina arriscam perder uma boa parte de seus suportes institucionais (econômicos). O conjunto produzirá uma série de disciplinas bem distintas que chamamos de ciências fundamentais ou ciências básicas.

As disciplinas apresentam-se como respostas a uma demanda social de uma época. São consideradas como estratégias de conhecimento muito bem estabelecidas, eficazes e padronizadas; dessa forma podem ser facilmente ensinadas no ambiente escolar. A representação dos modelos de mundo que produzem as disciplinas científicas trazem a marca dessa padronização. Elas são como resultado a produção de massa extremamente eficaz.

As disciplinas são, entretanto, sempre um pouco inadaptadas às necessidades específicas de uma situação. Elas são mais organizadas em torno de princípios (produtos de sua história) que em torno de problemas concretos reais. O laboratório vai servir para

produzir os fenômenos se articulando bem às separações e aos limites das disciplinas. Este ambiente proporciona controlar as condições para que os experimentos ocorram da melhor maneira possível. É neste ambiente que os corpos caem segundo as leis de Galileu ou que as culturas biológicas se comportam segundo as teorias paradigmáticas.

Assim os laboratórios são bem mais que lugares onde praticamos as ciências: eles são os lugares onde criamos um mundo que se comporta dentro das exigências das representações que utilizamos.

Os modelos científicos produzidos pelas disciplinas fundamentais correspondem a normas padronizadas, mas não são produzidos em função de uma situação particular.

Os saberes disciplinares gozam, mais que os saberes interdisciplinares e as tecnologias, de uma certa independência em relação aos interesses que permeiam as comunidades e as práticas científicas. De fato, eles não são organizados em torno de problemas concretos que precisam ser resolvidos e então de interesses diretos, mas em torno de questões estruturadas por pressupostos teóricos.

É, sem dúvida, o laboratório que simboliza melhor o trabalho disciplinar: ele constitui um lugar privilegiado, no qual nos confrontamos com um problema simplificado, despojado de dificuldades secundárias (por exemplo, econômicas, sociais, mas também ligadas aos aspectos materiais). O laboratório, como os saberes disciplinares, participa de estratégias de definição de problemas simplificados como etapa preliminar ao estudo da complexidade da realidade.

A disciplinarização das ciências levou à ordenação e à organização no ensino: mas ela também provocou uma perda de sentido.

Os alunos percebem pouco porque construímos os modelos científicos e as abordagens disciplinares. Eles têm, frequentemente, a impressão de que os cursos que eles recebem são mais destinados a os fazer entrar na cultura científica que a lhes permitir organizar seu mundo para eles mesmos. E, como na segunda metade desse século, o ensino se tornou mais e mais disciplinar nos países industrializados, a doença não cessa de crescer, sobretudo a partir do momento no qual os professores mesmos receberam uma formação mais centrada sobre disciplinas científicas que sobre as humanidades.

Perspectivas epistemológicas

Vista sociohistoricamente, a tensão entre os saberes disciplinares e interdisciplinares pode ser lida em função das estratégias e dos interesses das comunidades promotoras dessas abordagens. Podemos, também, propor uma distinção mais epistemológica examinando as normas que regem os saberes.

Epistemologicamente, a ciência disciplinar é, segundo Kuhn (1972), uma ciência normal, quer dizer, uma ciência submetida às normas do paradigma padronizado. Assim, **para praticar a física, é preciso ver o mundo como um físico** e não como um sociólogo ou um químico. O paradigma de uma disciplina é um conjunto de pressupostos e normas a partir das quais é possível construir representações do mundo real tal como o vê essa disciplina.

Os saberes assim produzidos são padronizados. O paradigma de uma disciplina e, portanto, seu olhar sobre o mundo, são o resultado de uma invenção histórica, de uma estabilização e de uma institucionalização de certas abordagens.

A padronização dos saberes disciplinares é o que os tornou universais. Os procedimentos experimentais e as abordagens intelectuais executadas por uma disciplina são transferíveis para toda parte no mundo. Assim, os artigos científicos dão descrições muito padronizadas para que possamos verificar em qualquer lugar do mundo o que eles afirmam. Uma experiência não reproduzível, quer dizer, não padronizada, não é considerada com científica.

Em oposição a esses saberes padronizados, existem abordagens de campo que visam situações particulares. Para elas, não buscamos uma visão completamente padronizada. Assim, um bom médico não constrói jamais representações de duas diabetes exatamente do mesmo modo (mesmo se os diagnósticos e as terapêuticas padrão lhe sejam úteis). Não construímos duas pontes exatamente do mesmo modo (e se as empresas produzem fábricas idênticas a porta fechada, é sob a condição de ter manejado o meio físico e cultural para que a mesma solução pudesse ser implementada).

Quando os cientistas, frequentemente do tipo médico, engenheiro, arquiteto, abordam situações únicas, as representações ou ilhas de racionalidade que eles

constroem não são normatizadas por um paradigma, mas sim em função do problema a ser resolvido. Mesmo se essas representações utilizam os resultados disciplinares, elas são pertinentes somente na medida em que elas são organizadas em função daquilo que queremos fazer delas.

Dito de outra forma, ao lado dos saberes organizados em torno de escolhas paradigmáticas das disciplinas, existem outras estruturas organizadas mais diretamente em função das situações vividas e da maneira pela qual queremos aí agir. Esses saberes, entretanto, não são puramente pragmáticos e utilitários, eles podem igualmente ter uma dimensão cultural e teórica também e, às vezes, mais importante que as representações disciplinares.

Assim, uma ilha interdisciplinar de racionalidade construída para descrever a origem do mundo ou para nos situarmos frente a escolhas éticas radicais ou a atitudes como a alimentação. O valor dessas representações vem da maneira pela qual elas dão um sentido a nossa história e como elas nos ajudam a comunicar e a decidir.

Podemos considerar que, quando de tais construções de ilhas de racionalidade interdisciplinares, os critérios de fechamento, devidos ao paradigma nas abordagens disciplinares, retorna aqui ao contexto da situação, ao projeto de pesquisa, aos destinatários das representações e ao produto final desejado.

O papel do contexto é quase evidente: por exemplo, se se **trata de colocar uma pessoa idosa em uma casa de repouso**, o contexto dessa situação é primordial para decidir, entre as informações coletadas, aquelas que selecionaremos como pertinentes.

- ✓ **O projeto e os interesses são essenciais** também: assim, a ilha de racionalidade relativa à internação de uma pessoa idosa é bem diferente se julgamos prioritário evitar custos muito elevados ou preferir o bem-estar dessa pessoa, ou ainda de economizar tempo.
- ✓ **A representação varia também segundo os destinatários.** Por exemplo, uma equipe de médicos, de assistentes sociais, a família da pessoa interessada, os alunos tendo visto um avô ou avó colocado recentemente em uma casa de repouso, a própria pessoa, o administrador de seus bens, os grupos de pessoas idosas, etc.

- ✓ Enfim, o produto final exprimindo os saberes construídos (quer seja um relatório escrito ou oral, um esquema, uma gravação, um folheto, etc.) influenciarão ainda a ilha de racionalidade elaborada (porque o meio é também parte da mensagem).

Importa finalmente, **distinguir a elaboração de uma ilha de racionalidade relativa a uma situação** (momento teórico de construção de conhecimento e resposta à questão: **do que se trata?**) do projeto em desenvolvimento (momento de ação e prática). É um dos traços de nossas culturas científico-tecnológicas de preceder a ação por uma reflexão que elabora uma representação das possibilidades existentes.

Mesmo se ele leva em conta a singularidade das situações, o trabalho científico em campo tende também a ser padronizado. Assim, após construir algumas vezes a representação da situação de colocar uma pessoa idosa em uma casa de repouso, teremos a tendência a adotar uma representação típica (normalizada). Uma vez que ela seja estabilizada, poderíamos dizer que uma nova subdisciplina e um novo subparadigma são nascidos. Porque uma disciplina nasce quando as abordagens ligadas de início a situações singulares se padronizam e se institucionalizam.

Abordagens disciplinares e interdisciplinares: síntese e definições

Definir é, na prática, resumir os desenvolvimentos teóricos explícitos ou implícitos (FOUREZ).

- ✓ **O trabalho intelectual** produz representações de nossa história humana, do mundo no qual nos situamos, nos comunicamos e agimos. Essas representações são os discursos estruturados ou outros símbolos. Construídos em função de que esperamos deles, eles tomam, em nossos debates, o lugar da realidade concreta.
- ✓ **As ciências disciplinares** são uma maneira padronizada de construir essas representações em função de perspectivas historicamente estabilizadas e padronizadas. Essa padronização permite a comunicação entre os parceiros que aceitam esses padrões. Os paradigmas das disciplinas fornecem os critérios de fechamento da representação, isto é, para selecionar os elementos que aí entrarão ou não, e para estruturar o todo.

Nas ciências por projeto (como a engenharia e a medicina), é a situação concreta, que fornece os critérios que, para as ciências disciplinares, provêm do paradigma. Mais precisamente, estruturamos a representação, que podemos chamar de ilha de racionalidade, em função do contexto, do projeto que temos, dos destinatários e do produto final desejado.

Falaremos da construção de saberes interdisciplinares quando, para construir uma representação de uma situação, fazemos apelo aos saberes especializados de diversas disciplinas. Esse apelo às disciplinas instituídas marca a diferença entre a interdisciplinaridade e a construção de ilhas de racionalidade que não fazem apelo algum aos saberes instituídos das disciplinas.

O trabalho interdisciplinar não se limita, evidentemente, à construção de saberes interdisciplinares.

Podemos falar de contatos interdisciplinares quando os especialistas de diversas disciplinas se encontram e se estimulam comunicando suas abordagens (por exemplo, quando um engenheiro e um sociólogo se encontram).

Os contatos interdisciplinares permitem melhor perceber os limites de um único ponto de vista.

Uma colaboração interdisciplinar supõe que dois ou mais especialistas colaborem para resolver um problema (por exemplo, um arqueólogo e um físico para datar uma ruína; ou um psicólogo e um médico para tratar de um paciente).

Falaremos de abordagens multidisciplinares (APOSTEL et al, 1972) quando reunimos as contribuições de diversos especialistas em torno de um tema, sem que tenhamos finalizado um projeto preciso (por exemplo, quando os professores de diversas disciplinas falam cada um do que é a água para sua especialidade).

Além desse, o termo pluridisciplinaridade foi, frequentemente, reservado às situações nas quais diversas especialidades contribuem a um seminário de encerramento, mas sem que esse tenha por objetivo construir um ponto de vista compartilhado (esse será, por exemplo, o caso se um médico, um psicólogo, um sociólogo, um jurista, etc.,

intervêm em um seminário sobre a droga, destinado aos professores de uma escola, mas sem que o objetivo seja a redação de um relatório comum).

A noção de transdisciplinaridade designa às vezes a utilização de noções que são aplicadas, *mutatis mutantis*, a muitas disciplinas, como aquelas de rigor, de código, de sistema, de força (STENGERS, 1987). Em outros momentos, utilizamos esse termo para designar um esforço de construção de saberes gerais (um tipo de superciência) que não seria fechada nas abordagens disciplinares, mas as englobaria e ultrapassaria.

Multi? Pluri? Inter? Transdisciplinaridades?

Terminologia	Significado
Multidisciplinaridade	Justaposição de disciplinas diversas sem razão aparente
Pluridisciplinaridade	Justaposição de disciplinas mais ou menos vizinhas entre os domínios do conhecimento.
Interdisciplinaridade	Interação entre duas ou mais disciplinas podendo ir da comunicação das ideias até a integração de conceitos, terminologias e métodos.

A interdisciplinaridade aparece como a passagem de uma simples justaposição de disciplinas para a interação entre elas. O grau mais alto da interdisciplinaridade corresponde, então, à integração de conceitos e de procedimentos de aprendizagem.

A **transdisciplinaridade**, igualmente invocada, pode ser compreendida como um conjunto de conceitos e métodos que ultrapassam os limites habituais das disciplinas e lhes atravessam. Podemos a associar aos domínios tais como o numérico, o domínio de uma língua ou ainda os princípios e valores da República.

O QUE É UMA ILHA DE RACIONALIDADE?⁶⁷

A ilha de racionalidade sobre a prática da interdisciplinaridade é uma representação que permite elaborar abordagens que ultrapassem a separação entre as disciplinas e de debater essas abordagens.

A construção de uma ilha de racionalidade interdisciplinar é uma proposta para trabalhar a interdisciplinaridade⁶⁸. Sua construção nos proporciona um método que mostra-se promissor e certamente eficaz em quadros de processos pedagógicos que fazem uso de uma análise sistemática de problemas complexos. Este método tem origem nas práticas de avaliação social das tecnologias, o que nos leva a compreender que para debater sobre os desenvolvimentos tecnológicos podemos fazer uma construção de representações que evidenciam as ciências exatas como contribuições das ciências humanas afim de analisar os efeitos sociais das tecnologias.

*Essa metodologia nos proporciona um referencial que aborda de modo sistêmico toda situação que nos leva a perguntar: **Do que se trata?** E nos direciona a questão: **O que faremos?***

A construção da ilha de racionalidade se dá por etapas. Por vezes uma etapa exige o retorno a outra. A execução do método deve ser rígida e levar em consideração as práticas do campo e da pesquisa. No momento inicial a construção da ilha de racionalidade se faz necessário identificar quem são os **membros produtores do projeto** que será desenvolvido, **qual a temática do projeto** e **a quem se destina a síntese construída** a partir da ilha de racionalidade.

CONSTRUINDO A ILHA DE RACIONALIDADE

⁶⁷ O texto que segue foi produzido pela autora a partir da tradução do artigo FOUREZ, G. Se représenter et mettre en œuvre l'interdisciplinarité à l'école. *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. XXIV, n°1, 1998. Foi entregue de acordo com o desenvolvimento das atividades da pesquisa.

⁶⁸ Tanto no ambiente escolar quanto na formação inicial e continuada de professores.

Para iniciar nossos estudos para construir uma ilha de racionalidade, se faz necessário identificar as fases do método de construção da ilha de racionalidade interdisciplinar.

A fase clichê

É o primeiro contato com a temática do projeto a ser desenvolvido na ação interdisciplinar e refere-se ao conjunto de representações, corretas ou incorretas que a equipe de pesquisa tem da técnica.

A fase do panorama espontâneo

Esta fase proporciona o esclarecimento do que emergiu na fase clichê. É nesta fase que o projeto começa a ser delineado. Por este motivo se faz necessário construir uma lista de sujeitos interessados, pesquisa de normas e condições impostas pela tecnologia, uma lista dos interesses e tensões, uma lista de “caixas pretas”, uma lista de bifurcações, uma lista de especialistas e de especialidades envolvidas e consulta aos especialistas e às especialidades.

Abertura das caixas pretas

Esta fase proporciona aprofundar conceitos e conhecimentos dos quais se conhece superficialmente. A abertura aprofundada de uma ou outra caixa preta e a descoberta de “princípios disciplinares” fazem parte dessa etapa e pode ser realizada por meio de consulta à especialistas.

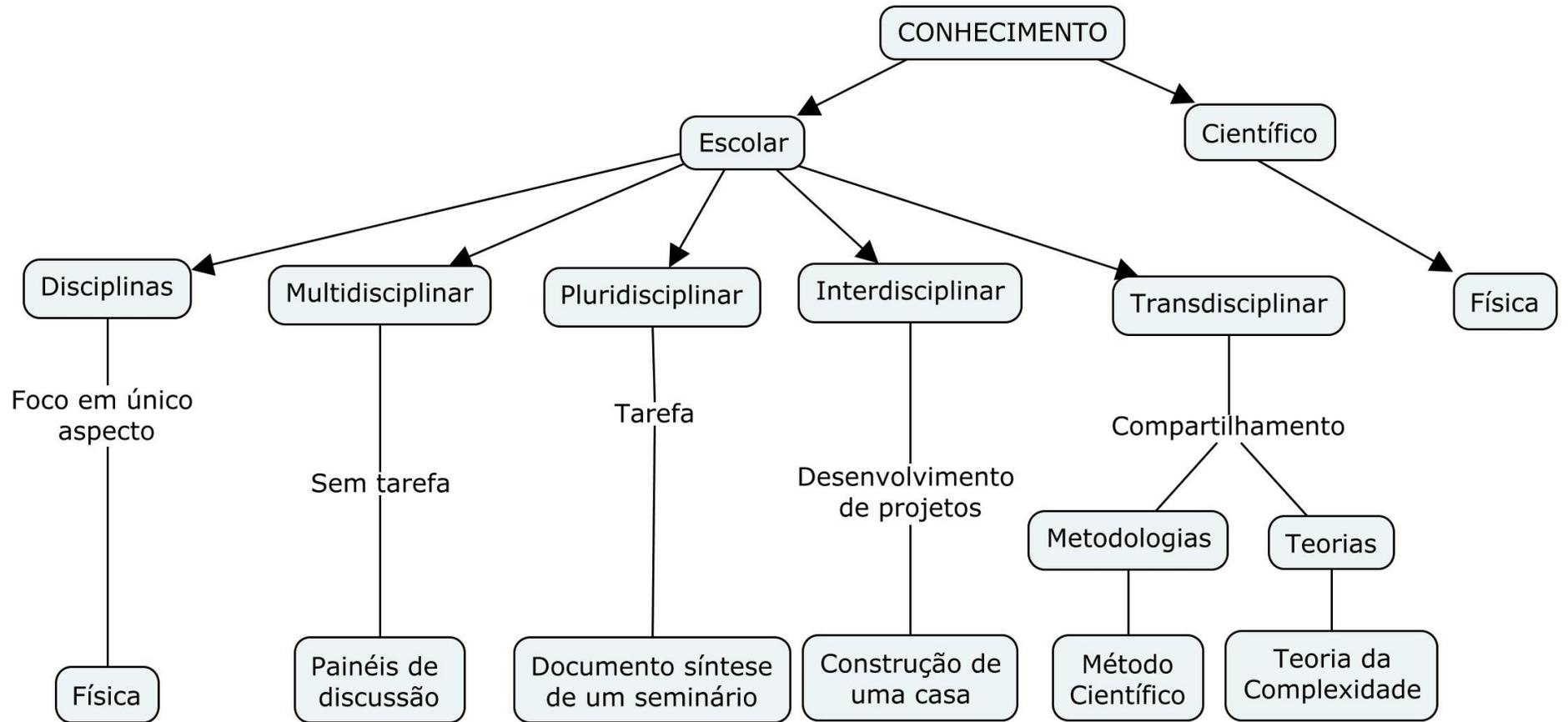
A síntese

A síntese da ilha de racionalidade produzida nada mais é do que sintetizar, verbalmente ou na escrita, a ilha de racionalidade construída em função do projeto.

Para sistematizar o que acabamos de apresentar observe o mapa conceitual que segue:



MAPA CONCEITUAL



Se precisar continue aqui...

—

CONSTRUINDO A ILHA DE RACIONALIDADE

ETAPA DO PANORAMA ESPONTÂNEO

A etapa do panorama espontâneo proporciona superar a fase clichê estruturada pelos produtores do projeto fazendo uso de uma *grelha de investigação de tipo sistêmico*. Essa grelha é estruturada procurando parâmetros e as suas interações a fim de delimitar o projeto proposto aos produtores. Utilizaremos a grelha de leitura de forma a sistematizar o que foi apresentado no início da construção desta fase. Essa grelha deve apresentar-se de forma estruturada.

Para estruturar a grelha, Fourez propõe alguns parâmetros que podem auxiliar no delineamento dessa etapa:

- Lista dos sujeitos envolvidos – Quais os sujeitos (individuais ou coletivos) que possuem alguma ligação com o tema? Quem seriam os interessados?
- Lista de normas e condições – Quais as legislações existentes sobre a temática? Quais as condições econômicas e sociais que podem emergir do tema?
- Lista dos interesses, de tensões e de controvérsias – Quais os pontos conflitantes sobre o tema devemos salientar? Quais grupos de interesse?

- Lista de caixas negras – Que conhecimentos devemos aprofundar sobre o tema que no momento são conhecimentos globais?
- Lista de bifurcações – Qual a síntese a ser produzida? A partir de qual perspectiva o tema será analisado? A síntese será construída a partir de qual referencial?
- Lista de cenários possíveis – Qual o ambiente para aplicação da síntese que será produzida?
- Lista de especialistas e especialidades – Quais saberes disciplinares precisamos para clarificar o tema? Quais saberes disciplinares serão necessários para abrir as caixas negras listadas?

A partir de agora essas listas podem ser respondidas pelos produtores do projeto. Essas listagens devem ser respondidas e em consequência destas podem emergir questionamentos que permitem estruturar a lista das *caixas negras*, das disciplinas e dos especialistas que devem proporcionar o aprofundamento o tema do problema complexo proposto inicialmente.

Para colocar em prática esta etapa você pode:

- Utilizar a grelha de análise sistêmica descrita no quadro verde, adaptando-a em decorrência do tema escolhido.

UM MODELO PARA UM TRABALHO INTERDISCIPLINAR⁶⁹

A **necessidade da interdisciplinaridade** tornou-se uma quase evidência em nossa sociedade, na qual a especialização é a regra: não existe praticamente nenhum problema concreto que possa receber uma solução apropriada sem fazer apelo a diversas especialidades e a diversos especialistas.

Diante dessa necessidade social, podemos nos perguntar quando e onde nós educamos os jovens para o bom uso dos especialistas.

Desde há alguns anos, alguns autores sugeriram ultrapassar o ensino muito fragmentado e promover o trabalho interdisciplinar. O conjunto dessas questões coloca diversas dúvidas quanto ao sucesso das formações científicas clássicas.

A formação dos professores não comporta, senão raramente, uma iniciação ao trabalho interdisciplinar. São as disciplinas que são valorizadas na universidade e mesmo em certas escolas normais.

Das duas correntes de pensamento científico que se desenvolveram no século XIX, as ciências disciplinares e aquelas “orientadas a projetos”.

Somente a primeira, certo ou errado, é presente massivamente no ensino secundário geral, bem como nas faculdades de ciências.

O objetivo deste artigo é o de esclarecer, metodologicamente e epistemologicamente, as questões interdisciplinares em uma sociedade como a nossa. Este artigo propõe um **modelo** em vista de uma questão interdisciplinar, com objetivos sejam **pedagógicos** sejam **reais**. Ele não propõe questões pedagógicas detalhadas para a

⁶⁹ O texto que segue foi produzido pela autora a partir da tradução do artigo FOUREZ, G. Un modèle pour un travail interdisciplinaire. ASTER N° 17. 1993. Modèles pédagogiques 2, INRP, 29, rue d’Ulm, 75230 Paris Cedex 05.

classe, mas estabelece um conjunto de linhas gerais utilizável quando de uma tal necessidade – com, naturalmente, adaptações necessárias em situações concretas.

A questão da interdisciplinaridade não é unicamente didática, ela é também e, talvez, inicialmente, epistemológica: falta a muitos professores uma representação operacional das práticas interdisciplinares.

Enfim, a questão pedagógica implica aqui em não colocar as situações problema a serviço de uma aprendizagem disciplinar; ela tem por objetivo, ao contrário, **a aprendizagem da resolução de problemas fazendo apelo às diversas especialidades.**

O trabalho interdisciplinar: problemática geral

As práticas interdisciplinares são indispensáveis pois as aproximações monodisciplinares não fornecem, a não ser raramente, respostas apropriadas às questões concretas.

Uma das diferenças entre os métodos disciplinares e as aproximações interdisciplinares é o papel da normatividade.

- ✓ **Em uma abordagem disciplinar** (a ciência normal de Kuhn) as normas explícitas ou implícitas produzidas pelas comunidades científicas permitem resolver conflitos entre métodos (como sabem os estudantes que devem passar por exames).

Em um trabalho interdisciplinar, ao contrário, não há normas disponíveis para saber qual ponto de vista disciplinar privilegiar: se trata de uma decisão que deve ser negociada no campo.

As armadilhas das aproximações por temas e o amálgama

Muitos professores se lembram da maneira pela qual nós podemos entediar os estudantes com temas como a água, o contágio, a energia, etc. Na maioria das vezes os professores de todas as disciplinas trazem suas contribuições e raramente formam uma totalidade organizada e terminada e sua extensão era, deste fato, muitas vezes julgada arbitrária.

Estas dificuldades se reencontram em toda pesquisa interdisciplinar se nós não chegarmos a limitar os aportes dos especialistas.

Afogados em informação, o trabalho não avança. O problema provém do fato de que nós não “**fechamos**” o problema: sobre a água, a energia ou a AIDS. Os especialistas podem falar durante meses, sem que nós possamos ver o sentido da questão. **É importante limitar a quantidade de informação do projeto.**

O amálgama confunde os resultados provenientes de diversas disciplinas, sem que percebamos que, ao passar de um contexto para outro, eles mudam de significado. **Consequência do amálgama**, a troca interdisciplinar perde em rigor e torna-se facilmente uma **conversação banal**, sem permitir aos especialistas colocar em prática as normas de precisão próprias de suas disciplinas.

Observações metodológicas para uma ação concreta

A construção de uma ilha de racionalidade trata-se de um procedimento geral, um modelo, para ser adaptado a cada situação imaginada. Se utilizamos o esquema em uma perspectiva de formação (e não em uma pesquisa respondendo a uma demanda real) evitaremos de deixar nesse caso um caráter muito fictício.

Com um grupo de professores em formação, podemos imaginar a produção de uma ilha de racionalidade tendo em vista a redação de uma nota para os vendedores de ferro de passar roupa, mas o faremos a partir da perspectiva de que não somos vendedores desses aparelhos.

Com estudantes, é preciso ser ainda mais cuidadoso ainda.

É preciso definir a situação dos produtores (a equipe) e verificar quem são os destinatários da ilha de racionalidade, da mesma forma que as situações implicadas.

Se a situação escolhida for **muito artificial**, o grupo, no momento de negociar, não terá critérios definidos e terá a tendência de colocar em dúvida as hipóteses da situação artificial. **O resultado será em geral frustrante.**

A construção da ilha de racionalidade é proposta por etapas, mas a equipe deverá decidir quanto tempo será dedicada a cada uma delas, segundo seus objetivos e/ou suas possibilidades. Na prática, além disso, **não trabalhamos de um modo linear**, mas operamos uma série de idas e vindas: os resultados de uma etapa podem complementar aqueles de uma precedente.

Para permitir aos professores aplicarem o modelo a casos precisos (quer seja o do ferro a passar, o da alimentação ou a origem da espécie humana), as **“receitas de bolo” seriam desejáveis porque cada professor não pode produzir por si mesmo um trabalho tão grande.**

Essas “receitas de bolo” mostrarão diferentes maneiras de abordar cada uma dessas etapas.

Elas cumprem três funções principais:

- ✓ **Primeiro**, ajudam o professor a levantar frente à situação questões provenientes de diversos campos disciplinares;
- ✓ **Segundo**, ajudam a conhecer os embriões de respostas às questões que os alunos levantariam;
- ✓ **Terceiro**, fornecem fichas de recursos que dão acesso a conhecimentos especializados utilizados para o problema a ser estudado.

Se queremos compreender um processo ou uma técnica é preciso ultrapassar os problemas “reduzidos” (quer dizer, simplificados) nos quais pensam os especialistas disciplinares quando refletem sobre o “princípio” da situação.

Não é porque conhecemos o princípio físico de um laser que compreendemos o que é essa tecnologia; da mesma forma, não é porque compreendemos o princípio biológico do contágio da AIDS que compreendemos seu processo global.

O “princípio” de qualquer coisa é uma abstração, geralmente produzida pela redução do fenômeno à maneira na qual ele pode ser enquadrado ao paradigma de uma disciplina: ele não explica a totalidade.

As etapas propostas não devem tornar-se uma coleira quando estivermos realizando a ação prática e /ou pedagógica. Sem dúvida é útil de se submeter a elas uma

vez; em seguida, não o faremos mais com tanta minúcia, mas não veremos jamais um problema da mesma maneira que antes.

O PANORAMA – a investigação sistêmica ⁷⁰

A etapa panorama proporciona superar a fase clichê estruturada pelos produtores do projeto fazendo uso de uma grelha de investigação de tipo sistêmico. Essa grelha é estruturada procurando parâmetros e as suas interações a fim de delimitar o tema do problema complexo proposto aos produtores. Utilizaremos a grelha de leitura de forma a sistematizar o que foi apresentado no início da construção desta fase. Essa grelha deve apresentar-se de forma estruturada.

Para estruturar a grelha Fourez propõe alguns parâmetros que podem auxiliar no delineamento dessa etapa:

“ - lista de atores humanos ou de atuantes materiais, envolvidos por e na situação: indivíduos, grupos sociais, instituições, empresas...;

- lista dos condicionamentos, normas, valores, códigos, modelos implicados na situação;

- lista das implicações relativas à situação;

- lista das tensões e das controvérsias suscitadas pela situação;

- lista de escolhas, alternativas, evoluções ligadas à situação;

- lista dos cenários consideráveis para ação.”

A partir de agora essas listas podem ser respondidas pelos produtores do projeto. Essas listagens devem ser respondidas e em consequência destas podem emergir questionamentos que permitem estruturar a lista das caixas negras, das disciplinas e dos especialistas que devem proporcionar o aprofundamento o tema do problema complexo proposto inicialmente.

As caixas pretas

A lista de caixas pretas, não se referem as caixas de aviões como comumente conhecemos, elas fazem referência ao domínio de conhecimentos que por ventura são

⁷⁰ O texto que segue foi produzido pela autora a partir do capítulo VI do livro MAINGAIN, A., DUFOUR, B., & FOUREZ, G. (2002). *Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade*. (J. Chaves, Trad.) Lisboa: De Boeck e Larcier.

adquiridos globalmente sem que tenha a compreensão da sua estrutura ou pode designar-se a um conceito que se utiliza sem ter o domínio do mesmo. Existem caixas pretas que nem os especialistas conseguiram abrir, estas são questões que não foram ainda não foram resolvidas.

Nem todas as caixas pretas serão abertas na construção da ilha de racionalidade, seria muito promissor se conseguíssemos tal feito, mas há algumas caixas pretas que se revelam úteis para a investigação do tema do problema complexo e são estas caixas que devem ser abertas para que a investigação.

As disciplinas

A lista de disciplinas mobiliza os conhecimentos necessários para a abertura das caixas pretas e as contribuições de cada uma destas serão integradas para a construção da representação interdisciplinar.

Os especialistas

Os especialistas são aqueles envolvidas para fazer as contribuições para a construção da representação interdisciplinar e são capazes de abrir as caixas pretas listadas pelos produtores do projeto. Estes podem ser uma pessoa que possuem especialização em determinada área do conhecimento ou pode ser um livro, artigo, documento sobre o questionamento. Ou ainda pode ser, em se tratando da pessoa, usuários de determinada técnica ou conhecimento.

O objetivo da consulta aos especialistas é a obter uma aprendizagem específica, procurando aprofundar questões e impedir que fiquem somente pontos de vistas que interesse aos acadêmicos. Procura-los faz com que colocações que não foram pensadas sejam evidenciadas e além disso proporciona uma criticidade referente as pessoas ou as fontes de consulta que foram procuradas.

Dessa forma a etapa do panorama é constantemente modificada, quanto mais concretas as abordagens, mais delineado fica o problema complexo e melhor se pode definir quais caixas pretas se deve abrir. Mobilizar as disciplinas e fazer a consulta aos especialistas desenha a base da etapa do panorama. É nessa etapa que a etapa clichê vai sendo substituída por esta que se torna cada vez mais clara para os produtores. Esse momento é propício para uma primeira síntese, ou seja, para uma modelização intermediária que ainda não possui a dimensão que pretendemos atingir na representação

interdisciplinar, mas proporciona a negociação dos conhecimentos que realmente serão aprofundados.

A CONCLUSÃO DO PROCESSO E A ABERTURA DAS CAIXAS PRETAS

Terminada a etapa do panorama, deve-se negociar uma hierarquização dos parâmetros que foram estabelecidos e definir prioridades ao nível das investigações que serão aprofundadas.

A negociação que será feita é realizada a partir de dois critérios. O primeiro está relacionado com o contexto epistemológico da representação interdisciplinar e o segundo está relacionado com o contexto da ação pedagógica onde o critério na maioria das vezes é externo as finalidades da representação interdisciplinar e podem exercer influência significativa no processo interdisciplinar.

Identificar claramente quais caixas pretas serão abertas e definir a hierarquização é nesse momento de grande valia. É a partir desse momento que será feito o confronto do conhecimento espontâneo dos produtores com o conhecimento colocados pelas disciplinas. Aqui definimos os conhecimentos necessários para a construção da ilha de racionalidade.

As caixas pretas não serão abertas todas de uma única vez, algumas serão abertas pelos próprios produtores do projeto, outras serão abertas mediante entrevistas realizadas com especialistas, na leitura de livros, artigos, revistas e até mesmo com entrevistas a pessoas que fazem uso de determinada técnica que se deseja tem maior conhecimento. Nesta fase os produtores podem fazer intervenções como especialistas, de uma ou várias áreas do conhecimento de que dominam, mas o principalmente papel de que se tornam responsáveis é na orientação da mobilização do conhecimento e das competências disciplinares que os produtores devem buscar.

Para finalizar essa etapa é importante ressaltar que os produtores do projeto não devem ser treinados para identificar saberes que se encaixam perfeitamente e sim para aprender a dominar um saber que se tinha como desconhecido ou que fazia uso de forma superficial.

POR QUE SE INTERESSAR PELA INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO E NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES?⁷¹

Por que a interdisciplinaridade no ensino?

Observando a bagagem pouco significativa e muitas vezes artificial dos conhecimentos impostos pelas disciplinas escolares, a raridade da colaboração entre professores de diferentes disciplinas no planejamento do trabalho da equipe, a carência de ligações conceituais entre as matérias, a aparição crescente de temas ou de conteúdos disciplinares mais ou menos pertinentes e extensão das redundâncias nas e entre as matérias escolares – a um ponto tal que os territórios disciplinares se sobrepõe sem grande lógica -, torna-se necessário se interrogar sobre o grau de interação, de integração e de compreensão que as escolas primárias e secundárias adotam a respeito do currículo que elas ensinam.

“A aproximação interdisciplinar tenta tecer as ligações entre os saberes disciplinares para resolver os problemas complexos originados da realidade de hoje.”

A interdisciplinaridade teria então um papel incontornável a desempenhar para permitir uma compreensão global dos fenômenos que nos cercam. As aproximações interdisciplinares pareceriam oferecer “os meios para fazer face aos problemas e aos temas abordados e para favorizar ao pensamento integrador e a resolução de problemas em um mundo de mais em mais diversificado e complexo”.

As noções de complexidade e de integração estão no centro da interdisciplinaridade. De um lado, podemos considerar que é a complexidade das situações, os problemas e os objetos estudados que torna necessária a colocação em cena de uma rede de disciplinas. Na escola, procuramos “prover os alunos de ferramentas de

⁷¹O texto que segue foi produzido pela autora a partir do artigo FAGNANT, A., JACMIN, C., SENTE, I. Les séminaires d’approche interdisciplinaire. Pourquoi s’intéresser à l’interdisciplinarité dans l’enseignement et dans la formation des enseignants ? Centre interfacultaire de formation des enseignants - Bulletin n°31 - Avril 2012

compreensão das realidades mais e mais complexas, ou mais exatamente, de realidades para as quais decidimos de não mais esconder a complexidade”.

De outro lado, é pelo seu impacto sobre a construção de representações integradas que se mede o interesse de uma aproximação interdisciplinar: “o teste crítico da interdisciplinaridade reside na profundidade e na consistência com a qual a integração será realizada no seio da experiência de aprendizagem realizada pelo aluno”.

“Uma aproximação interdisciplinar deveria se traduzir pela integração de diferentes disciplinas para representar uma situação particular”.

Por que a interdisciplinaridade na formação de professores?

Para se formar para o ensino da interdisciplinaridade ou para trabalhar em um contexto interdisciplinar, os professores devem compreender do que se trata e ter já exercido este tipo de práticas.

Segundo LENOIR & SAUVÉ (1988a), a questão da interdisciplinaridade na formação para a docência deve ser pensada segundo um triplo aspecto: uma formação “para” a interdisciplinaridade, uma formação “na” interdisciplinaridade e uma formação “pela” interdisciplinaridade, “quer dizer em vista do recurso a práticas interdisciplinares no ensino”.

Na formação para o ensino, consideraremos que a finalidade é “a aprendizagem e o desenvolvimento de competências relativas à intervenção educativa e as condições que contribuem a seu melhor exercício”.

“Se o desenvolvimento destas competências requer a conjunção de diferentes saberes disciplinares, ela requer também a inserção na formação de outras componentes da formação disciplinar: as didáticas, a psicopedagogia, a sociologia, a psicologia, etc.”

Encontramos então um outro nível de interdisciplinaridade, “aquele da interdisciplinaridade ela mesma de certas componentes do currículo de formação. Este é o caso, por exemplo, das didáticas, para a qual a natureza é ser interdisciplinar (...), e da psicopedagogia (...)”

De uma maneira menos otimista, notaremos que a **convocação das diferentes disciplinas não é suficiente para assegurar por ela mesma uma aplicação efetiva da**

interdisciplinaridade na formação e que “não é porque os currículos de formação profissional são, poderíamos dizer quase em essência, necessariamente interdisciplinares uma vez que recorrem a saberes de diversas procedências (...), que a formação o é”.

ILHA DE RACIONALIDADE - Modelização do processo⁷²

Etapa liminar: A negociação do processo

Uma equipe de pesquisadores decidiu abordar um problema complexo na perspectiva interdisciplinar. Diante disso faz a pergunta: *Do que se trata?* Neste momento se faz necessário identificar qual o contexto que se procura para criar um projeto, quais serão os destinatários da representação que será construída e qual será o produto final para essa representação.

Distinguir os contextos e os projetos

Antes da aplicação, a equipe de pesquisadores faz o reconhecimento do contexto e dos objetivos do procedimento a ser proposto para um grupo de sujeitos. Este reconhecimento tem duplo nível, o que significa dizer que no **contexto pedagógico**⁷³ determina-se quais as contribuições disciplinares e as competências que se pretende mobilizar, desenvolver e integrar efetivamente nos sujeitos, o que nos leva ao questionamento: *Que objetivos de aprendizagem são visados, para que sujeitos?* E no **contexto epistemológico**⁷⁴ especificamos o contexto que gera a produção interdisciplinar, o que nos leva a questionar: *Que saberes se vão construir, para que situação particular?*

Na ação interdisciplinar a distinção entre o projeto teórico e o projeto prático deve ficar clara para os pesquisadores. A primeira refere-se à construção de uma

⁷² O texto que segue, em suas citações, foi mantido

⁷³ Finalidades: Adquirir conhecimentos e competências transferíveis, integrar contribuições disciplinares no tratamento de uma situação, adquirir uma metodologia. Destinatário: acadêmicos. Produção visada: Uma tarefa avaliável atestando um tratamento interdisciplinar de uma situação problemática, sob a forma de um dossier, de uma página web, de um vídeo, de uma exposição.

⁷⁴ Finalidades: Construir uma representação adequada de uma situação/questão particular com um projeto específico, encontrar uma resposta racional para uma situação/ questão particular, utilizando essa representação. Destinatários: Aqueles envolvidos pela situação [...], aqueles que se pretende envolver ou implicar [...]. Produção visada: Uma representação na sua materialidade: nota de síntese, esquema, quadro [...].

representação de um problema complexo enquanto que a segunda visa e conduz a ação fazendo uso da representação que foi construída. Assim a interdisciplinaridade nem sempre tem como resultado uma ação concreta, ela pode se estabelecer em uma ordem cultural, ou seja, na construção dos saberes. Deste modo, para os sujeitos, o projeto prático estrutura e modifica sua relação com mundo ao seu redor.

Deve chamar a atenção que no momento da escolha de um problema complexo o questionamento que se faz referente a ele por vezes não está delimitado, mas esses questionamentos podem tornar-se mais específicos dando apelo a conteúdos disciplinares diferentes. Deste modo o problema complexo não determina quais saberes se devem construir e nem os que se pretende mobilizar. Neste momento o plano pedagógico nos auxilia a determinar aquilo que é relevante para a elaboração da representação interdisciplinar enquanto o plano pedagógico nos impõem condicionantes.

Em maioria a ação interdisciplinar produzida pelos sujeitos (beneficiários) são destinadas aos próprios, ou seja, eles são os destinatários prioritários. Mas em outras situações os sujeitos são levados a produzir a ação interdisciplinar para outros destinatários, tais como pais, comunidade ao redor de uma instituição de ensino, professores [...]. Esta última exige duas representações: uma destinada aos produtores e a outra aos destinatários.

Classificar o sentido do processo

Antes da aplicação da ação interdisciplinar faz-se necessários que os pesquisadores e os beneficiários façam uma série de clarificações relativas ao duplo nível. Fourez indica algumas questões que podem nortear essa clarificação:

“[...] porquê lançar-se, individualmente ou em equipa pedagógica, numa experiência interdisciplinar? Face a que situação objectiva interpelante? Em nome de que motivos, pedagógicos ou outros (centro de interesse pessoal, preocupação comum a vários professores, oportunidade oferecida pelo contexto exterior ou escolar, perfil do grupo-classe, exigência dos alunos, títulos de programas...)? Com que finalidades? Limitar-se-á a objectivos pedagógicos (aprendizagens) ou visar-se-á uma concretização real e socializada? Procurar-se-á suscitar, por parte dos alunos, uma escolha, ou a acção visada permanecerá virtual/simulada ou inscrever-se-á na realidade interna ou externa do estabelecimento escolar? Com que condicionamentos institucionais se irá trabalhar e com que parceiros? De que tempo se dispõe? Que duração se pretende atribuir ao processo? Quais são os destinatários do processo: os alunos ou outros destinatários, reais ou virtuais?...” (MAINGAIN, DUFOUR, & FOUREZ, 2002).

Formular uma problemática

Formular bem o problema complexo que será proposta na ação interdisciplinar é fundamental para que não a equipe de pesquisadores e os sujeitos não fiquem em um tema geral. Para formular o problema complexo, propomos a reflexão do tema geral mediante a alguns questionamentos:

“O que pretende tratar exatamente? O que está em jogo na problemática escolhida? Que ponto de vista se vai privilegiar? A partir de que posição se pretende falar? Quem está envolvido? Quem se pretende sensibilizar, mobilizar, implicar? O que se vai ter em conta?” (FOUREZ, MAINGAIN, DUFOUR, 2002, p. 86 e 87).

Descrever uma tarefa

O que será produzido ao final da ação interdisciplinar? Responder a este questionamento é indicar a forma da produção que se espera por parte dos sujeitos para a representação interdisciplinar. Esta forma deve ser esperada de acordo a quem serão os destinatários da ação interdisciplinar, se aos próprios sujeitos ou se a destinatários externos⁷⁵.

São várias as formas de produção que podem ser utilizadas para a representação interdisciplinar, sugerimos: página web, vídeos, folders, manual de leituras, teatros, guias [...].

Listar objetos de aprendizagem

Para listar os objetos de aprendizagem se faz necessários que o equipe de pesquisadores tenha uma visão global dos conhecimentos e competências disciplinares que pretendem mobilizar nos sujeitos. Nada de constrangimentos! Os pesquisadores devem ter consciência do contexto pedagógico e durante a ação interdisciplinar a interação com os sujeitos será construída de forma natural e a listagem das contribuições disciplinares surgiram automaticamente⁷⁶.

Antecipar a imprevisibilidade da classe

A equipe de pesquisadores deve pensar antecipadamente sobre as questões e sugestões que podem emergiam dos sujeitos, com o intuito de identificar critérios relevantes para a seleção das indicações feitas pelos sujeitos em relação ao contexto proposto inicialmente.

⁷⁵ Esta representação pessoal que seria uma etapa prévia a representação que será produzida para os destinatários externos.

⁷⁶ Mais adiante explicaremos como será a escolha dessa listagem.

“Quando os alunos se apropriarem eles próprios do processo interdisciplinar, será necessário que eles sejam, por sua vez, progressivamente indiciados à negociação, permitindo a conclusão de um projecto em função do seu contexto, das suas finalidades, dos seus destinatários.” (FOUREZ, MAINGAIN, DUFOUR, 2002, p. 89).

Introduzir o processo no grupo-classe

É hora de propor um contrato didático, como indica Fourez. A equipe de pesquisadores deve especificar a representação interdisciplinar aos sujeitos em referência a situação envolvida. Neste momento a negociação com os sujeitos é estabelecida e as seguintes questões devem ser levantadas:

“De que se trata? Em que contexto se situa o problema? Com que finalidade (s) deve a representação interdisciplinar ser elaborada? A quem se destina? Que forma deverá assumir a representação? Qual é o projecto de acção eventual que orienta a construção da representação?” (FOUREZ, MAINGAIN, DUFOUR, 2002, p. 89).

Esses questionamentos se encontram no campo do contexto epistemológico e tem por finalidade a conclusão do processo com os sujeitos a fim de delimitar os conteúdos que serão mobilizados e quais as disciplinas envolvidas.

Avaliar o tempo

O tempo é fator importantíssimo na construção da ação interdisciplinar. De que adianta iniciar a ação interdisciplinar se está próximo do final do ano letivo e a mesma ficara inacabada? Por este motivo é essencial considerar o tempo disponível e avaliar a relevância dos conteúdos que serão mobilizados e das disciplinas que estão envolvidas em função dos prazos para a conclusão do trabalho.

CONSTRUINDO A ILHA DE RACIONALIDADE

O CLICHÉ – a tomada em conta das representações espontâneas

A etapa clichê⁷⁷ é o primeiro momento que os sujeitos têm contato com o tema do problema complexo proposto pela equipe de pesquisadores. É nesta etapa que a equipe de pesquisadores identifica o ponto de vista de cada sujeito, verificando os conhecimentos prévios e as questões que surgem espontaneamente dos sujeitos, individualmente ou coletivamente. Ela permite fazer o levantamento das opiniões que os sujeitos possuem em relação ao tema do problema complexo, o que faz emergir uma série de

⁷⁷ Não convém dispor muito tempo para esta etapa.

questionamentos que no decorrer da construção da ilha de racionalidade serão substituídos por modelos mais adequados.

Para potencializar esta etapa, a utilização de técnicas de dinâmica em grupo pode nos trazer resultados interessantes para a pesquisa. A técnica que nos referimos aqui é o brainstorming (tempestade cerebral). Esta é uma atividade que explora a potencialidade criativa dos sujeitos, individual ou coletivamente, colocando-a em função de temas pré-determinados e que pode nos apresentar ser bastante promissora neste momento.

“[...] <<põe em crise>> as representações iniciais dos alunos pelo confronto com uma situação problemática (conflito cognitivo), e depois com as interpretações iniciais dos alunos e/ou professores (conflito sociocognitivo). Esta colocação das representações iniciais sob tensão produzirá novas representações, mais ricas e mais complexas.” (MAINGAIN, DUFOUR, & FOUREZ, 2002, p. 91).

O PANORAMA – a investigação sistêmica

A etapa panorama proporciona superar a fase clichê estruturada pelos sujeitos fazendo uso de uma grelha de investigação de tipo sistêmico. Essa grelha é estruturada procurando parâmetros e as suas interações a fim de delimitar a o tema do problema complexo proposto aos sujeitos. Nesta etapa podemos fazer uso do brainstorming, mas aqui o utilizaremos de forma mais sistêmica pois a grelha de leitura deve apresentar-se de forma mais estruturada.

Para estruturar a grelha Fourez propõe alguns parâmetros que podem auxiliar no delineamento dessa etapa:

- lista de atores humanos ou de atuantes materiais, envolvidos por e na situação: indivíduos, grupos sociais, instituições, empresas...;
- lista dos condicionamentos, normas, valores, códigos, modelos implicados na situação;
- lista das implicações relativas à situação;
- lista das tensões e das controvérsias suscitadas pela situação;
- lista de escolhas, alternativas, evoluções ligadas à situação;
- lista dos cenários consideráveis para ação.” (MAINGAIN, DUFOUR, & FOUREZ, 2002, p. 92).

A partir de agora essas listas podem ser respondidas pelos sujeitos. Essas listagens devem ser respondidas e em consequência destas podem emergir questionamentos que permitem estruturar a lista das caixas negras, das disciplinas e dos especialistas que

devem proporcionar o aprofundamento o tema do problema complexo proposto inicialmente.

As caixas pretas

A lista de caixas pretas, não se referem as caixas de aviões como comumente conhecemos, elas fazem referência ao domínio de conhecimentos que por ventura são adquiridos globalmente sem que tenha a compreensão da sua estrutura ou pode designar-se a um conceito que se utiliza sem ter o domínio do mesmo. Existem caixas negras que nem os especialistas conseguiram abrir, estas são questões que não foram ainda não foram resolvidas.

Nem todas as caixas pretas serão abertas na construção da ilha de racionalidade, seria muito promissor se conseguíssemos tal feito, mas há algumas caixas negras que se revelam úteis para a investigação do tema do problema complexo e são estas caixas que devem ser abertas para que a investigação.

As disciplinas

A lista de disciplinas mobiliza os conhecimentos necessários para a abertura das caixas pretas e as contribuições de cada uma destas serão integradas para a construção da representação interdisciplinar.

Os especialistas

Os especialistas são aqueles envolvidas para fazer as contribuições para a construção da representação interdisciplinar e são capazes de abrir as caixas negras listadas pelos acadêmicos. Estes podem ser uma pessoa que possui especialização em determinada área do conhecimento ou pode ser um livro, artigo, documento sobre o questionamento. Ou ainda pode ser, em se tratando da pessoa, usuários de determinada técnica ou conhecimento.

O objetivo da consulta aos especialistas é a obter uma aprendizagem específica, procurando aprofundar questões e impedir que fiquem somente pontos de vistas que interesse aos acadêmicos. Procura-los faz com que colocações que não foram pensadas sejam evidenciadas e além disso proporciona uma criticidade referente as pessoas ou as fontes de consulta que foram procuradas.

Dessa forma a etapa do panorama é constantemente modificada, quanto mais concretas as abordagens, mais delineado fica o problema complexo e melhor se pode

definir quais caixas negras se deve abrir. Mobilizar as disciplinas e fazer a consulta aos especialistas desenha a base da etapa do panorama. É nessa etapa que a etapa clichê vai sendo substituída por esta que se torna cada vez mais clara para os sujeitos. Esse momento é propício para uma primeira síntese, ou seja, para uma modelização intermediária que ainda não possui a dimensão que pretendemos atingir na representação interdisciplinar, mas proporciona a negociação dos conhecimentos que realmente serão aprofundados.

A CONCLUSÃO DO PROCESSO E A ABERTURA DAS CAIXAS PRETAS

Terminada a etapa do panorama, deve-se negociar uma hierarquização dos parâmetros⁷⁸ que foram estabelecidos e definir prioridades ao nível das investigações que serão aprofundadas.

A negociação que será feita é realizada a partir de dois critérios. O primeiro está relacionado com o contexto epistemológico da representação interdisciplinar e o segundo está relacionado com o contexto da ação pedagógica⁷⁹ onde o critério na maioria das vezes é externo as finalidades da representação interdisciplinar e podem exercer influência significativa no processo interdisciplinar.

Identificar claramente quais caixas pretas serão abertas e definir a hierarquização é nesse momento de grande valia. É a partir desse momento que será feito o confronto do conhecimento espontâneo dos sujeitos com o conhecimento colocados pelas disciplinas. Aqui definimos os conhecimentos necessários para a construção da ilha de racionalidade.

As caixas pretas não serão abertas todas de uma única vez, algumas serão abertas pelos próprios sujeitos, outras serão abertas mediante entrevistas realizadas com especialistas, na leitura de livros, artigos, revistas e até mesmo com entrevistas a pessoas que fazem uso de determinada técnica que se deseja tem maior conhecimento. Nesta fase a equipe de pesquisadores pode fazer intervenções como especialistas, de uma ou várias áreas do conhecimento de que dominam, mas o principalmente papel de que se tornam

⁷⁸Deve-se ressaltar que os parâmetros ligados as disciplinas e a consulta dos especialistas têm caráter dinâmico e evolutivo, assim a hierarquização pode ser modificada de acordo com que a construção da ilha de racionalidade se torna clara.

⁷⁹ Este critério normalmente está ligado a condicionamentos exteriores as finalidades da representação interdisciplinar e podem ser: o tempo que se dispõe para a realização, as condições dos materiais, os conhecimentos disponíveis, interesses e competências dos acadêmicos e da equipe de pesquisadores...

responsáveis é na orientação da mobilização do conhecimento e das competências disciplinares que os acadêmicos devem buscar.

Para finalizar essa etapa é importante ressaltar que os sujeitos não devem ser treinados para identificar saberes que se encaixam perfeitamente e sim para aprender a dominar um saber que se tinha como desconhecido ou que fazia uso de forma superficial.

A SÍNTESE - elaboração e a validação de uma representação complexa

É chegado o momento de produzir uma representação mais afinada e adequada do problema complexo proposto inicialmente. A esta representação chamamos de representação interdisciplinar ou ilha interdisciplinar de racionalidade.

Essa representação poderá ser na forma de uma página na web, relatório, guias, entre outras formas (o que se apresentar mais adequado para os sujeitos e para a equipe de pesquisadores), mas ela não surgirá do acúmulo de informações, por isso nessa etapa é importante uma negociação consigo mesmo e com os outros. Para a construção da representação interdisciplinar é necessário decidir o que se vai colocar e o que se pretende propor, tanto do ponto de vista teórico e possivelmente prático.

Por fim, a última etapa é testar a representação interdisciplinar que foi construída. Os testes podem ser teóricos e empíricos. Este primeiro confronta a representação interdisciplinar com os saberes estabelecidos, diante disso a opinião de um especialista pode ser relevante pois ele poderá pontuar se a representação é viável ou não. O segundo compara a representação interdisciplinar com a realização prática. Se após estes testes a ilha interdisciplinar de racionalidade sai reforçada a sua avaliação global é positiva. Em negativa recomeça-se o processo de construção novamente.

