



CIÊNCIAS HUMANAS

Apreendendo interfaces disciplinares e suas implicações: uma dimensão teórica e prática na percepção de um grupo de educadores de ciências da natureza

Apprehending disciplinary interfaces and their implications: a theoretical and practical dimension in the perception of a group of educators of natural sciences

Tiago Amador Tamanini¹; Tânia Denise Miskinis Salgado¹

RESUMO

A presente investigação aborda as percepções de educadores de ciências da natureza do ensino médio, que participaram de um curso de extensão acerca de interfaces disciplinares, a respeito de tal estratégia educativa no ensino de ciências. Inicialmente foi realizada uma releitura das pesquisas de teóricos como Fazenda (2008); Pombo (2008); Alvargonzález (2011); Morin (2011); Jantsch e Bianchetti (2011); Piaget (2011), dentre outros, sobre o tema em questão, percebendo os elementos que endossam a estratégia educativa das interfaces disciplinares de acordo com as ideias destes teóricos, bem como as suas definições para as diferentes formas de cindi-las. Em um segundo momento é revisitada a educação pela pesquisa como uma proposição pedagógica para o desenvolvimento de diferentes interfaces disciplinares. As manifestações dos professores, obtidas por meio de um questionário, foram investigadas pela Análise Textual Discursiva. Percebeu-se que houve pressupostos metodológicos ao se estabelecerem interfaces disciplinares, bem como uma relação desta para com a educação pela pesquisa, e uma clara ideia da existência de diferentes interfaces disciplinares.

Palavras-chave: interfaces, pesquisa, estratégia, educadores, ciências, ensino.

ABSTRACT

This study addresses the high school natural science teachers' perception, which participated in an extension course concerning disciplinary interfaces, regarding such educational strategy in science teaching. Initially a research about the topic was made by re-reading previous researches on the subject, Fazenda (2008); Pombo (2008); Alvargonzález (2011); Morin (2011); Jantsch e Bianchetti (2011); Piaget (2011), to perceive the elements endorsing the educational strategy of disciplinary interfaces according to these theorists' ideas, as well as their definitions to the different ways to split them. In a second moment, education through research was revisited as a pedagogical proposition to the development of different disciplinary interfaces. The teachers' manifestations, obtained through a questionnaire, were investigated by textual discursive analysis. It was noticed methodological assumptions when establishing disciplinary interfaces, as well as an agreement of this to the education through research and of the existence of different disciplinary interfaces.

Keywords: interfaces; strategy; research; science; teachers; teaching.

¹ UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS – Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Como educadores é provável que vejamos as nossas ideias acerca da educação se transformarem ao longo dos anos letivos, não necessariamente de uma forma satisfatória. Como menciona Demo (2002, p. 7), “[...] a aula que repassa conhecimento não sai do ponto de partida e atrapalha o aluno pois vira treinamento.” Muitas vezes, é possível que se perpetue um modelo de aula, firmado na reprodução de conceitos para um tipo de ensino que almeja apenas o desempenho dos alunos, sem que se busque atividades educativas alternativas para esta realidade. O modelo de aula diretiva, “onde o professor fala, e o aluno escuta; o professor dita, e o aluno copia” (BECKER, 2012, P.14), está muito distante de proposições educativas que apresentam diferentes estratégias de ensino. É justamente sobre isto que este artigo propõe discussão, sobre uma possível proposta de estruturação de uma estratégia de ensino de ciências mais reflexivo e menos fragmentado, ou seja, a partir da apreensão das interfaces disciplinares.

Inicialmente, a compreensão dos princípios orientadores desta estratégia educativa, ou seja, do estabelecimento de interfaces entre as disciplinas no ensino de Ciências, é realizada a partir da leitura reflexiva e da análise de estudiosos da área. São abordados aspectos nevrálgicos acerca do tema como: a pluralidade semântica do tema (multi, inter e transdisciplinaridade); suas diferenças pedagógicas e epistemológicas – prós e contras; o educar pela pesquisa como plataforma para o enlace disciplinar, e que serão discutidos ao longo deste estudo. Em um segundo momento, são apresentados e discutidos os dados coletados no decorrer do Curso de Extensão “Buscando Interfaces Disciplinares no Ensino de Ciências”, ofertado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

São objetivos deste artigo: depreender as complexidades dialógicas que os diferentes níveis de parceria (afinidade) podem implicar, as particularidades do trabalho com as interfaces disciplinares no ensino de ciências e a comparação com as interpretações dos estudos da área da educação. Talvez percebamos que possa existir uma certa carência de metodologias que propiciem relações dialógicas entre as ciências, para que sejam exploradas as potencialidades deste rico princípio para a construção dos saberes nas ciências.

2. À IMANÊNCIA DAS INTERFACES DISCIPLINARES

Como educadores, é bem provável que tenhamos ouvido falar apenas na expressão interdisciplinaridade como único possível enlace entre as disciplinas. A bem da verdade, trata-se de um fato até compreensível, pois talvez desconheçamos outras palavras e formas que expressem conexões entre as disciplinas. Pelo fato de outros vocábulos não serem tão empregados em referências da área da educação e como a palavra “interdisciplinaridade” foi e ainda é utilizada, possivelmente nos limitemos apenas ao uso desta expressão para nos referirmos a qualquer natureza dialógica entre os saberes científicos. Outro fator intrínseco a esta afirmação é a questão semiológica do termo, afinal a palavra é originada de duas outras derivadas do latim que são: “*inter*”, que significa entre e “*discere*”, que quer dizer ensinar. O que nos remete a uma explicação axiomática de interdisciplinaridade como sendo a interação entre duas disciplinas.

No Brasil, uma das primeiras pesquisadoras a tratar do tema foi a Professora Dra. Ivanir Fazenda. De acordo com suas ideias, a definição de interdisciplinaridade é mais ampla do que a interação entre duas ou mais disciplinas e

pode nos levar da simples comunicação das ideias até a integração mútua dos conceitos-chave da epistemologia, da terminologia, do procedimento, dos dados e da organização da pesquisa e do ensino relacionando-os. Tal definição como se pode constatar, é muito ampla, portanto não é suficiente nem para fundamentar as práticas interdisciplinares nem para pensar-se uma formação interdisciplinar de professores. (FAZENDA, 2008, p.18)

Mesmo que Fazenda (2008) não tenha deveras abordado uma pluralidade de termos, proporcionou-nos uma visão mais holística da expressão, não corroborando uma ideia reducionista de simples interação entre dois saberes, apenas. Ao contrário, podemos ainda perceber o desenvolvimento de silogismos para as práticas interdisciplinares. Ou seja, em outras palavras, a interdisciplinaridade vista como possível saber científico, um “saber interdisciplinar” – pois são citados no trecho aspectos epistemológicos, e também vista como ordenação social, que busca “[..] o desdobramento dos saberes interdisciplinares às exigências sociais, políticas e econômicas, pois as disciplinas científicas, sozinhas são incapazes de enfrentarem problemáticas sociais” (IBIDEM, p. 19).

À luz do que foi tratado, talvez não haja uma estabilidade consensual acerca do termo interdisciplinaridade, e a utilização trivial deste faz com que o seu sentido seja por vezes até deturpado, desgastando assim o seu valor formativo. De acordo com Pombo (2008, p.9), isso ocorre pois,

[...] falar sobre interdisciplinaridade é hoje uma tarefa ingrata e difícil. Em boa verdade quase impossível. Há uma dificuldade inicial – que faz todo o sentido ser colocada – e que tem a ver com o fato de ninguém saber o que é interdisciplinaridade.

Todavia, este não é o único caráter axiomático para se referenciar as conexões entre os saberes. Outras expressões também são utilizadas para que as diferentes formas de conexões entre as matérias aconteçam. A proposta de Pombo (2008) para as maneiras como são feitos os enlaces dos conceitos científicos, busca cindir as fronteiras entre as disciplinas.

Se esta proposta fosse aceita pela comunidade daqueles que pensam estas questões, teríamos aqui uma forma simples de nos entendermos. Quando estivéssemos a falar de pluridisciplinaridade estaríamos a pensar naquele primeiro nível que implica pôr em paralelo, estabelecer algum mínimo de coordenação. A interdisciplinaridade, pelo seu lado, já exigiria uma convergência de pontos de vista. Quanto à transdisciplinaridade, ela remeteria para qualquer coisa da ordem da fusão unificadora, solução final que, conforme as circunstâncias concretas e o campo específico de aplicação, pode ser desejável ou não. (Ibidem, p. 15)

Em virtude desta perspectiva de Pombo (2008), utilizamos, nesta investigação, o emprego heurístico da expressão: “interfaces disciplinares”, para que sejam feitas as devidas interveniências educativas sobre a natureza dialógica dos saberes nas ciências. Haja vista que as três formas de composição das relações disciplinares talvez estabeleçam os pontos nevrálgicos e limítrofes entre as disciplinas, pontos estes de significativa relevância para um ensino mais reflexivo.

Podemos perceber preocupações semelhantes às de Pombo (2008), bem como proposições afins, também em outros autores. A partir das concepções de Alvargonzález (2011, p. 3, tradução nossa), “Embora os termos multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade sejam normalmente usados de forma intercambiável, nós acreditamos que seja a hora de estabelecer algumas diferenças de significados.” É mister ressaltar a relevância dada por estudiosos da área à questão semântica, da mesma maneira que à questão taxionômica. Nota-se isto no trecho a seguir

em que Alvargonzález (2011, p. 6, tradução nossa), prediz certas definições como sendo padrões a serem adotados para os termos.

Multidisciplinaridade se move no conhecimento de diferentes disciplinas, mas estas permanecem dentro de seus limites dos seus campos de estudos.

Interdisciplinaridade analisa, sintetiza e harmoniza relações entre as disciplinas de forma coordenada e completamente coerente.

Transdisciplinaridade integra as ciências naturais, sociais e da saúde em contextos humanizados e promove assim uma transcendência de cada uma das suas fronteiras. [...] As palavras comuns para multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade são aditiva, interativa e holística, respectivamente.

É interessante ressaltar que a origem da expressão “interdisciplinaridade”, de acordo com Morin, vem da reforma do pensamento científico ocorrida no século XX, onde “as grandes descobertas científicas aderiram exclusivamente ao conhecimento especializado” (MORIN, 2011, p. 56). Ou seja, novos saberes e, conseqüentemente, disciplinas, nascem da especialização excessiva, pois quanto mais fundo se chega, mais diversos são os ramos do saber. Entretanto, Jantsch e Bianchetti (2011) afirmam categoricamente que a concepção de interdisciplinaridade vem de uma ideia consagrada no Congresso de Nice – França (1969) que foi difundida, dentre outros autores, por Ivani Fazenda e,

No Brasil, a filosofia do sujeito que orienta a teorização de interdisciplinaridade, não se reduz as contribuições de Fazenda, pois, depois de lermos Fazenda, pudemos depreender os seguintes pressupostos: a fragmentação do conhecimento leva o homem a não ter domínio sobre o próprio conhecimento produzido; a especialização passa a ser assumida como uma “patologia”; a soma de sujeitos pensantes forma o sujeito coletivo; o sujeito coletivo é capaz de viver a interdisciplinaridade em qualquer espaço de atuação; a produção do conhecimento estará garantida, uma vez satisfeita a exigência do trabalho em parceria. (JANTSCH; BIANCHETTI, 2011, p. 24)

A discussão enriquecedora sobre o mínimo denominador comum a respeito da interdisciplinaridade, potencializa não uma desconstrução das referências históricas sobre o tema, mas uma reflexão mais profunda sobre a conexão dos saberes.

Não se trata de destruir a interdisciplinaridade – historicamente construída e necessária – mas de lhe emprestar uma configuração científica. [...] a questão a ser hoje levantada não é a da parceria, mas sim quando e em que condições os pressupostos de uma filosofia do sujeito não se sustenta. (JANTSCH; BIANCHETTI, 2011, p. 24)

É inevitável mencionar, neste ensaio sobre a prática das interfaces disciplinares, um dos estudiosos mais importante na área da Psicologia, Biologia e Educação, Jean Piaget. Em *Para onde vai a educação*, Piaget (2011, p. 20) retrata a importância cognitiva do trabalho interdisciplinar ao citar, “[...] para reajustar as práticas escolares às exigências da sociedade é necessário, não apenas a didática especial de cada ramo da ciência, mas sim o caráter interdisciplinar em oposição ao fracionamento”. Aliás, para Piaget (2011), o fracionamento das disciplinas se explica pelos preconceitos positivistas, onde apenas contam os fatos observáveis, ou seja, simplesmente descrevem, analisam e “[...] então extraem as leis e relacionam estas em categorias de observáveis” (PIAGET, 2011, p.33). Não obstante, Piaget também foi um dos pesquisadores precursores no que tange as diferentes formas dialógicas dos saberes, nas ciências, bem como seu importante valor formativo. As ideias de Piaget (2011, p. 34) mostram isto,

[...] a inércia das situações educativas adquiridas, tende-se a uma multidisciplinaridade ao invés de interdisciplinaridade, pois trata-se de multiplicar os ensinamentos de forma que cada especialidade venha a ser ela própria. A interdisciplinaridade trata de estabelecer relações entre as ciências hierarquizáveis buscando assimilações recíprocas acima de qualquer fronteira, nunca há redução do complexo ao simples. A transdisciplinaridade viola as regras positivistas, pois procura explicar os fenômenos e suas leis, em vez de apenas descrevê-los, transgredindo e ultrapassando as fronteiras do observável, já que toda a causalidade decorre de deduções e estruturas operatórias. Consiste, pois, em uma composição de produções e conservações [...], ou seja, não é o fenômeno observado, mas sim a estrutura subjacente que fornece uma explicação para os dados observados. Para isso, tendem a desaparecer as fronteiras.

Sendo assim, a partir da teorização, pudemos notar certas ideias semelhantes sobre a importância de repensarmos as conexões dos saberes. Dentre estas ideias estão o estabelecimento de interfaces disciplinares e a importância do estudo de sua natureza idiossincrática. Isso porque a trivialidade do emprego da expressão interdisciplinaridade para toda e qualquer estratégia educativa, para toda e qualquer atividade que dialogue entre as disciplinas, talvez torne este princípio educativo, de certa forma, obtuso e sem a solidez muitas vezes necessária para repensarmos a episteme dos saberes na ciência. Outro aspecto relevante é a essência axiomática que historicamente se desenvolveu sobre o tema interdisciplinar.

3. O EDUCAR PELA PESQUISA E A PRÁXIS DAS INTERFACES DISCIPLINARES

É possível que seja enorme a dificuldade de explicar o hiato entre a produção de conhecimento na academia, ou nos núcleos de pesquisa, e nas salas de aula. Não é o objetivo deste estudo promover uma reflexão sobre a formação de professores, entretanto, pretende-se discutir sobre as interfaces disciplinares como um princípio educativo, na construção dos saberes em ciências. Além disso, não temos a pretensão de nutrir uma espécie de ilusão de que as interfaces disciplinares são o modelo moderno-superador que dissolverá as mazelas do ensino tradicional, aqui como o ensino diretivo, no qual o “[...] o professor acredita que o conhecimento se dá à medida que as coisas vão aparecendo e sendo transmitidas para os alunos.” (BECKER, 2011, p. 14). Pois “[...] se depois de novas tentativas o interdisciplinar não coincidir com as aspirações, encontrarão pretextos como: estrutura, pressupostos...” (FOLLARI, 2011, p. 116). Ao invés disso, pretende-se a exploração e a discussão sobre os limites e as possibilidades das interfaces disciplinares como princípio educativo. Logo, é mister alinhar as leituras reflexivas da teoria, com as experiências da prática letiva. “[...] é bem mais o costume e o exemplo que nos persuadem do que qualquer conhecimento certo” (DESCARTES, 2015, p. 53). Talvez, para a implementação mais integral do recurso educativo de quaisquer interfaces disciplinares, careçamos de exemplos mais concretos. É importante ponderar sobre toda a metafísica do sujeito envolvida no estudo sobre as interfaces, todavia, também pode ser significativo refletir mais sobre as tratativas de intervenções educativas mais palpáveis para a práxis destas.

Como buscamos investigar as interfaces disciplinares como estratégias didáticas, realizamos uma leitura das contrapartidas a esta prerrogativa para enriquecermos a reflexão. Para alguns autores, é inadmissível conceber a interface interdisciplinar como formas generalizadoras ou instrumentais. Podemos perceber isso nas palavras de Etges:

A interdisciplinaridade generalizadora ou instrumental requer um método, e faz desta um instrumento, onde toda a ação serve de meio para um fim visado, onde a ciência existe apenas para resolver problemas. Uma técnica não é ciência, mas um processo

de cientificação e afasta qualquer tentativa de ação interdisciplinar. [...] a interdisciplinaridade é, em primeiro lugar, uma ação de transposição do saber posto na exterioridade para as estruturas internas do indivíduo, constituindo o conhecimento. (2011, p. 76)

O trabalho interdisciplinar não se efetiva se não formos capazes de transcender as heranças positivistas, do empirismo, do reducionismo ou do instrumentalismo, se efetiva sim na produção dialética de conhecimento, com a nossa realidade social (FRIGOTTO, 2011, p. 37). É possível perceber no discurso de Etges e Frigotto (2011), que a interdisciplinaridade é um princípio empregado na produção de conhecimento; também nota-se a ideia de interdisciplinaridade como forma de produção de conhecimento científico, mais alinhado à pesquisa e distante das salas de aula da educação básica. Talvez seja importante ressaltar que o intuito da investigação que se segue não é criar um método, mas se apropriar de diretrizes educativas que auxiliem na ação pedagógica e não apenas epistêmica das interfaces disciplinares. Um possível motivo desta divergência do significado da ação da interface interdisciplinar entre a pesquisa e a prática educativa, é que “[...] não se pode confundir interdisciplinaridade científica com interdisciplinaridade escolar” (FAZENDA, 2008, p. 21). Em virtude disto, este artigo propõe uma possível maneira de alinhar a teoria e prática da ação das interfaces disciplinares: a Educação pela Pesquisa. Esta consiste em uma plataforma de ensino que permite perceber as inúmeras possibilidades e as dificuldades de estabelecer os limites de tal prática educativa. A educação pela pesquisa não tem natureza positivista, criticada por Frigotto (2011), não trata o aluno como tábula rasa, como mostram as ideias de Demo (2002, p. 25),

[...] não é educativa a atitude do professor que, como ponto de partida, reduz os alunos à tábula rasa, transformando-os em cabeças vazias que, agora, serão recheadas de coisas que vêm de fora para dentro e de cima para baixo. A educação pela pesquisa não é assim. É uma atitude de cooperação, diálogo e ressignificação do conhecimento.

Ao contrário, a atitude educativa da educação pela pesquisa promove o movimento dialético em sala de aula, é possível perceber isto nas palavras de Ramos (2002, p.4),

A argumentação é também a mantenedora da democracia, pois o seu valor social está na sua capacidade de contribuir para resolver conflitos por meio da conversação. Para participarem de tomadas de decisões, no plano social, os sujeitos devem estar capacitados para elaborar, selecionar e emitir argumentos consistentes. Devem apresentar-se comunicativamente e argumentativamente competentes. Desse modo é que o poder distribui-se socialmente.

Os pressupostos epistemológicos da interface interdisciplinar apresentam sintonia com os princípios epistêmicos e formativos da educação pela pesquisa, pois esta promove um movimento dialético de linguagem entre os sujeitos de aprendizagem. Aqui entendemos que “[...] no processo da educação pela pesquisa, professor e aluno fazem parte da ação educativa, ou seja, ambos são sujeitos do processo de aprendizagem” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002, p. 1).

Mesmo para Etges, que refuta a pesquisa como técnica educativa, como vimos anteriormente,

[...] a interdisciplinaridade é uma exigência imanente das ciências postas: elas são formas de organização do mundo que se põe na linguagem e argumentação. A exigência desta comunicação para os outros impele o cientista a transpor, a traduzir, seu sistema para o campo de suas representações e experiências familiares, para assim atingir as representações e experiências familiares dos outros. [...] A interdisciplinaridade é um elemento mediador de comunicação para produção do saber. (ETGES, 2011, p. 82-84)

Em suma, acreditamos que as interfaces disciplinares têm em seu caráter epistêmico a construção de saberes nas ciências por meio de contextualizações e relações dialéticas. Contudo, as idiosincrasias da atitude de pesquisa pautada nas interfaces disciplinares também pode ser vinculada às proposições didáticas e pedagógicas, uma vez que no estruturalismo metafísico da pesquisa científica, assim como na práxis da intervenção pedagógica do educar pela pesquisa, percebe-se um ponto de convergência: a natureza dialética desta estratégia de produção e construção de saberes. Afinal, atitude de pesquisa, que se opõe ao ensino exclusivo da transmissão e da aula cópia, possibilita aos envolvidos “[...] a interação, ressignificação, argumentação e desenvolvimento dos saberes” (DEMO, 2002, p. 67). Em outras palavras, as interfaces disciplinares passam a ser mecanismos epistemológicos não só de compreensão da ciência, mas de sua construção, tanto na teoria quanto na prática, por meio da educação pela pesquisa.

4. METODOLOGIA

Da teoria à prática, esta é a proposta que dirige este estudo. Por este motivo foi feita, através de um questionário, a análise do desenvolvimento das propostas educativas dos participantes do curso de extensão. A análise das respostas dos entrevistados foi feita por Análise Textual Discursiva, para que fossem observadas as unidades de significado emergentes acerca da iniciativa educativa livre de fragmentação conceitual desenvolvida pelos professores que participaram do curso. Esta investigação de natureza qualitativa apresenta como problema de pesquisa perceber quais são as concepções dos educadores envolvidos sobre a estratégia educativa baseada no estabelecimento de interfaces disciplinares.

A pesquisa foi realizada por intermédio da aplicação de um questionário com 5 professores e 16 graduandos da Área de Ciências da Natureza, que integraram o curso de extensão: “Buscando Interfaces Disciplinares no ensino de Ciências”. Os docentes tinham entre 2 e 19 anos de atuação apenas no Ensino Público. Os graduandos serão referidos como professores ou educadores, haja vista que mesmo os graduandos são docentes em formação. Dos 16 graduandos, 8 não faziam parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e não haviam lecionado até a época de realização da pesquisa. O curso de extensão foi oferecido por três professoras, uma do Instituto de Biociências, uma do Instituto de Física e outra do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que atuaram simultaneamente em sala de aula, e contou com 8 encontros de 4 horas por semana, segundo semestre letivo de 2016, perfazendo 40 horas de atividades. O curso contou com exposições teóricas sobre estratégias educativas e versou sobre as interfaces disciplinares: multi, inter e transdisciplinares. Abordou oficinas temáticas com relatos de aplicações já realizadas destas estratégias e proporcionou aos participantes a elaboração conjunta, por componentes das áreas de química, física e biologia, de projetos de oficinas que abordavam as interfaces disciplinares. Cada grupo apresentava as suas ideias acerca de suas oficinas em seminários, para os demais alunos do curso, para discussão e aperfeiçoamento da proposta, e depois realizava essa oficina com uma turma de alunos de uma escola pública de ensino médio, para a série que haviam escolhido.

Neste trabalho são apresentadas as análises referentes a três das perguntas do questionário aplicado, sobre a elaboração das oficinas criadas por cada grupo de alunos. A investigação foi realizada sob a ótica de um paradigma pós-positivista, com uma caracterização qualitativa, em um tipo de pesquisa que esclarece de forma objetiva e pragmática todas as abordagens de pesquisa fenomenológica-

compreensiva de um estudo de caso, pois transpõe as circunstâncias da interpretação integral dos fenômenos inerentes da realidade da qual estes são oriundos.

Para a unitarização, categorização, produção de metatextos e interpretação das respostas ao questionário foi usado o processo da Análise Textual Discursiva (ATD), de acordo com a proposta de Moraes e Galiuzzi (2013).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Sobre os aspectos essenciais na elaboração metodológica da proposta de construção das interfaces disciplinares

Aqui serão analisadas as respostas à primeira pergunta do questionário: “*Como você descreveria o processo de elaboração metodológica da proposta de construção das interfaces disciplinares, do qual fez parte?*”. As concepções dos respondentes foram investigadas, gerando 35 unidades de significado acerca da oficina da qual fizeram parte. As referidas ideias foram unitarizadas e categorizadas, de acordo com a figura 1. Percebeu-se que, para os respondentes, houve um processo de elaboração metodológica na construção das interfaces disciplinares, de acordo com 25 unidades de significado. Para alguns, 7 unidades de significado, o processo a elaboração da metodologia ocorreu com dificuldades. E em três unidades de significado, os respondentes afirmaram não perceber uma metodologia ao elaborar a oficina. Ademais, é significativo constar que os números de unidades de significado são apresentados apenas para ilustrar e retratar fielmente os resultados obtidos, mas não são o foco da análise, que é eminentemente qualitativa.

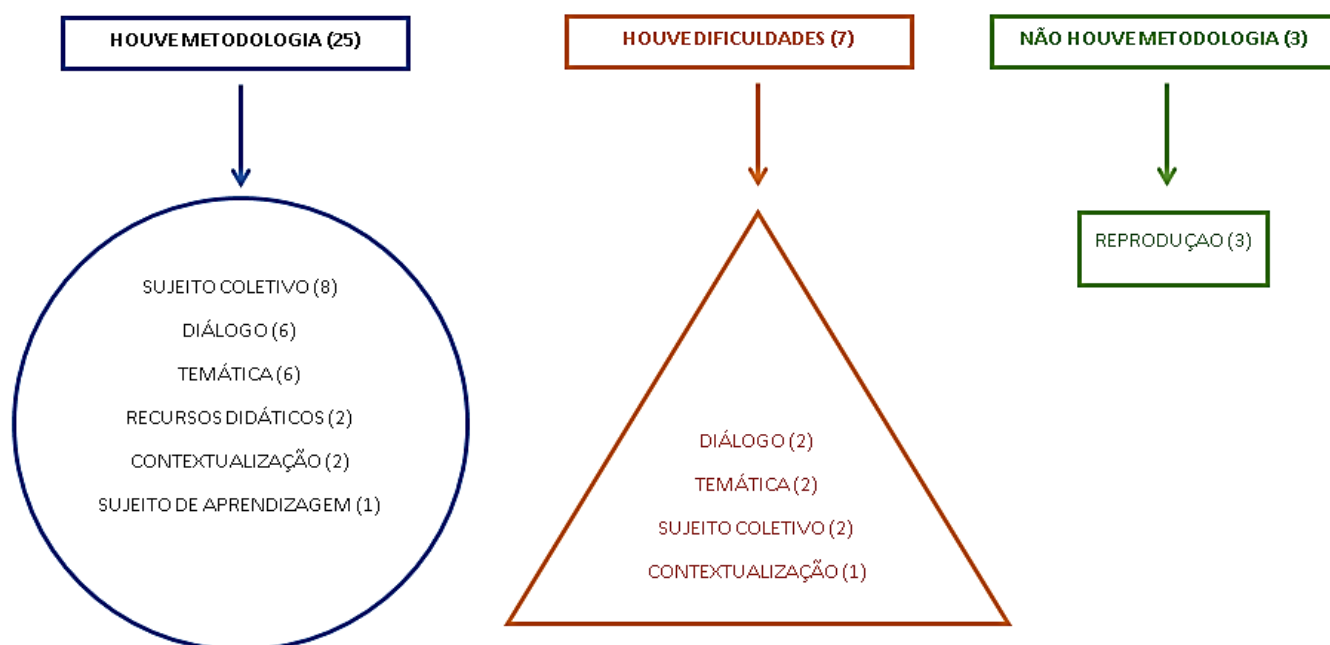


Figura 1 – Categorias e subcategorias emergentes, por ATD, da primeira pergunta.
Fonte: Os autores

Sobre as unidades de significado que remontam à ideia de uma proposta metodológica, 8 ressaltam a importância do grau de afinidade entre os participantes na estruturação metodológica durante desenvolvimento da oficina. Podemos perceber nas palavras dos respondentes abaixo,

[...] foi a primeira vez que me reuni em grupo para planejar de maneira interdisciplinar e com aplicação. Um dos pontos essenciais foi a interpessoalidade entre os professores, pois influenciava no grau de afinidade entre os participantes, para fazer um trabalho voltado à construção do conhecimento. (PROFESSOR 18)

Foi um processo gradativo, no qual aos poucos, conforme a disponibilidade e a afinidade dos participantes, íamos criando uma proposta didática para o plano de aula. (PROFESSOR 2)

[...] o trabalho ser construído em grupo e com coerência factual, para que concordássemos de maneira coletiva, mas a afinidade que criamos impulsionou o projeto. (PROFESSOR 8)

[...] a afinidade, bem como o respeito entre os integrantes do grupo nos permitiu estabelecer propostas metodológicas, de forma que todos tinham voz ativa para que os conhecimentos fossem explorados. (PROFESSOR 6)

A proposição de uma relação dialógica foi outro ponto nevrálgico de acordo com os respondentes, haja vista que houve 6 unidades de significado sobre este aspecto. É possível notar o teor deste particular, significativo e importante atributo para traçar uma proposta metodológica, o exercício do diálogo, na fala dos respondentes a seguir:

Inicialmente ocorreu uma chuva de ideias, escolhemos um caminho, por meio do diálogo, onde todos argumentaram e foram ouvidos, para montar uma metodologia com as técnicas didáticas para abordar as disciplinas. (PROFESSOR 1)

[...] foram sendo construídas as ideias e os materiais a partir das conversas. Este diálogo proporcionou uma forma de integrar as disciplinas e uma maneira de como abordar de maneira interdisciplinar os conceitos científicos. (PROFESSOR 2)

Discutimos e fizemos um levantamento de assuntos que consideramos interdisciplinares por meio do diálogo entre os colegas, pensamos em deixar os alunos escolherem o que lhes desperta o interesse e faremos um trabalho interdisciplinar a partir daí. (PROFESSOR 5)

Outro aspecto bastante ressaltado foi a escolha de um tema integrador entre as disciplinas. Foram 6 unidades de significado geradas a partir das respostas dos entrevistados. De acordo com as palavras dos professores, percebemos a relevância que atribuem à capacidade de proporcionar uma conexão.

Primeiramente a seleção de conteúdos, isto foi feito para a delimitação das disciplinas, como cada um iria interagir com os demais; após escolher algo que realmente motivasse e sensibilizasse os estudantes na nossa opinião, escolhemos as atividades para atingir o tema. (PROFESSOR 20)

Numa proposta de metodologia interdisciplinar temos infinitas possibilidades e ideias que precisam ser lapidadas e moldadas, mas é essencial termos um tema comum a ser tratado. (PROFESSOR 13)

Fizemos um levantamento de temas que consideramos interdisciplinares, e após decidirmos nosso tema, vimos quais assuntos do tema cada disciplina poderia abordar, buscando links entre um assunto e outro. (PROFESSOR 5)

Os recursos didáticos para o estabelecimento da metodologia pautada nas interfaces disciplinares foram mencionados em duas unidades de significado, como sendo primordiais para as técnicas didáticas para a elaboração do plano e aula. "Diferentes recursos didáticos como: vídeos, jogos, experimentos, modelos em massa de modelar e aulas expositivas." (PROFESSOR 12). Outras percepções surgiram no discurso dos respondentes, como, por exemplo, a possibilidade de contextualização. Trazer os conceitos científicos dos cânones das ciências para uma linguagem cotidiana e contextual dos participantes da oficina era a principal ação metodológica, de acordo com duas unidades de significado.

[...] foi muito importante também buscar contextualizar o tema com a vida e o cotidiano, pois é a principal maneira de fazer conexões entre as disciplinas. Isto

porque o cotidiano tem correlações interdisciplinares constantemente. (PROFESSOR 5)

Apenas uma unidade de significado compreende os professores como sujeitos de aprendizagem no decorrer da oficina, visto que estes aprendem os princípios orientadores da estratégia de estabelecimento de interfaces, conforme se deu o processo de construção metodológica. Como fica perceptível nas palavras do (PROFESSOR 18):

O processo de elaboração metodológica foi de muito aprendizado. Certamente estamos aprendendo tanto quanto os alunos ou até mais, porque vários aspectos pedagógicos do plano de aula são desconhecidos por nós, em função de nunca termos trabalhado a interdisciplinaridade desta maneira.

A dificuldade de diálogo surgiu em decorrência da "[...] falta de alinhamento na argumentação entre os professores, o que gerou muitos atritos". (PROFESSOR 10). Foi enriquecedor para a pesquisa perceber que o tema integrador, para alguns respondentes, não foi um aspecto positivo, mas, pelo contrário, gerou obstáculos na construção de uma proposta de metodológica para o projeto.

Depois de escolhido o assunto câncer, veio a dificuldade de delinear como iríamos trabalhar as suas generalidades englobando as três disciplinas. O que é câncer, tratamento, conhecimento sobre os principais cânceres, mitos e verdades sobre o câncer, não sabemos como associar a Física, por exemplo, por não tínhamos referências para tal. Porém, como foi a votação da maioria, mantivemos o assunto, mesmo tendo tido muita dificuldade para inserir as disciplinas. (PROFESSOR 25)

A afinidade ou parceria entre os participantes também foi citada como um fator negativo. Segundo o (PROFESSOR 10),

[...] o processo de elaboração da proposta foi complicado e difícil, devido a diversidade de ideias dos componentes do grupo, motivadas pela falta de parceria entre os participantes. Foram divididas tarefas e realizadas de forma isolada.

A contextualização, anteriormente citada como solução para as conexões disciplinares, também foi mencionada em uma unidade de significado como um aspecto de dificuldade na produção de uma metodologia para a aula. "[...] o reconhecimento do assunto no cotidiano foi difícil e das possibilidades que poderiam ser trabalhadas para a contextualização também." (PROFESSOR 2).

Em outra manifestação sintomática da produção da oficina, três unidades de significado contêm relatos sobre uma ausência da produção de metodologia para a oficina. " Foi uma iniciativa sem grandes preocupações com teoria/bibliografia, baseada na experiência e na reprodução do que já é feito, interdisciplinaridade sem se ater aos conceitos." (PROFESSOR 19)

Outro argumento dado foi

O tema comum onde todas as disciplinas envolvidas precisam ter um espaço proporcional dentro da oficina, isto já é realizado nas aulas disciplinares dos currículos normais. A diferença é que cada professor tem seu período pré-estipulado e não em conjunto. Deste modo não se enfatiza a interdisciplinaridade em uma oficina, se esta se parece com uma aula comum de uma disciplina, com uma breve participação de outra, não havendo metodologia inovadora alguma. (PROFESSOR 19)

A Análise Textual Discursiva, realizada a partir das respostas dos colaboradores desta pesquisa, se mostrou rica e plural, pois a maioria das unidades de significado emergidas apontam para aspectos estruturais, ao estabelecerem interfaces nas oficinas desenvolvidas.

Percebemos aspectos positivos dos projetos desenvolvidos pelos professores participantes da oficina. Entretanto, nem todas as manifestações foram favoráveis. É mister mencionar as dificuldades surgidas bem como a alegação de que, de fato, não houve metodologia proposta. Das sete unidades de significado emergentes das respostas dos entrevistados que apontaram dificuldades para estabelecer tal metodologia permeada pelas interfaces disciplinares, duas unidades trouxeram inconveniências dialógicas entre os participantes da oficina.

Para Fazenda (2008, p.70),

Fala-se em crise de teorias, de modelos, de paradigmas, e o problema que resta a nós educadores é o seguinte: é necessário estudar-se a problemática e a origem dessas incertezas e dúvidas para conceber uma educação que as enfrente. Tudo nos leva a crer que o exercício da interdisciplinaridade facilitaria o enfrentamento dessa crise de conhecimento e das ciências, porém é necessário que se compreenda a dinâmica vivida por essa crise, que se perceba a importância e os impasses a serem superados em um projeto que a contemple.

Reiteradas vezes mencionou-se neste artigo a divergência para com a elaboração do "método" correto ou a postura positivista¹ quanto à legitimidade da prática científica ou pedagógica por meio deste. Ao contrário, acredita-se, e este trabalho intenta sustentar a divulgação, bem como a difusão das tentativas educativas, com um interesse claro e legítimo: investigar as concepções dos professores sobre o estabelecimento de interfaces disciplinares e potencializar este princípio educativo, em sua prática pedagógica. E, provavelmente, extrai-se das palavras de Fazenda (1979, p.99) a percepção afim, de que é importante discutir e pôr em prática o tema, pois este pode estar consolidado do jeito que possivelmente tem sido encarado nas salas de aula, de uma forma não muito proveitosa.

De acordo com Wallner (2011, p. 105),

Sobre a teoria da unidade do Círculo de Viena e seu modo de atuar, isso é bem diferente. Parte-se aí das ciências naturais e se toma a Física como padrão de medida metodológico da unidade da ciência como protótipo das ciências. [...] as ciências do homem devem apresentar esta unidade, se quiserem ser aceitas como ciência. [...] as novas estratégias para o emprego da interdisciplinaridade não são assim. Estas vão sendo desenvolvidas de acordo com as exigências que se fizerem presentes em cada situação determinada do diálogo entre as ciências, e, respectivamente, entre as ciências e a sociedade.

Por isso a metodologia da interdisciplinaridade deve ser discutida e trabalhada a partir da busca da formação de redes de aprendizado social. Para Wallner (2011), a formação de redes é uma possível forma metodológica para dissolver a unidade do espírito humano e buscar a formação de redes de aprendizado social, o que possibilita aos pesquisadores refletirem sobre si mesmos. A formação de redes, como proposta metodológica interdisciplinar, garante a cientificidade da ciência, para que as propostas de pesquisa não decaiam para o arbitrário. Em suma, serve como aprendizado social para a legitimação científica e como reflexão pessoal, promovendo a autocrítica e as discussões. Ademais, além da importância da discussão e elaboração de teorias para o trabalho interdisciplinar, talvez seja oportuno apontar que os pressupostos da educação pela pesquisa são muito semelhantes aos apontados pelos respondentes. O que possibilita um contexto viável para uma pedagogia relacional, baseada numa epistemologia de construção do conhecimento científico.

Segundo Piaget (1971, p. 36),

Não se deve projetar o superior no inferior, mas sim buscar assimilações recíprocas. Lembremos, por exemplo que na Física, nunca há redução do complexo no simples, mas sempre uma assimilação recíproca. Quando isso foi feito com o Eletromagnetismo ao mecanismo, finalmente chegou-se a sínteses como a mecânica ondulatória. Pode-se citar também a Físico-Química e as explicações biológicas sobre os mecanismos mentais, por meio da Psicologia e da Biologia.

Numa escala educacional, a assimilação recíproca mencionada por Piaget pode proporcionar ressignificações da prática docente, talvez, como por exemplo, questionarmo-nos quanto à especialização do conhecimento e seu real valor formativo.

As unidades de significado arroladas a partir das percepções dos professores se assemelham aos princípios da teoria de Waller (2011, p. 95). Segundo esse autor, os princípios metodológicos da interdisciplinaridade no realismo construtivista são: auto-organização, que tem relação com a contextualização e a ética na ciência; o estranhamento, que diz respeito ao argumento e fundamentação científica; a ciência como um meio de comunicação, não se lhe imputando a função de descobridora de verdades e da solução de problemas; a abertura, que é a superação do limite das especializações; a formação de redes, por meio das quais a cientificidade assume tanto o papel da legitimação como o da crítica.

É provável que uma estratégia educativa que possibilite o exercício dos princípios orientadores por meio da investigação fenomenológica sejam enriquecedores para promoverem questionamentos edificantes.

Para Moraes (2007, p. 223)

Assumir numa pesquisa a concepção de teorias emergentes é adotar uma atitude de deixar que as teorias sejam construídas dentro do próprio processo de pesquisa. É entender que as teorias podem ser intuídas ou construídas a partir de dentro dos fenômenos. É assumir uma atitude de deixar que os fenômenos se manifestem para então tentar compreendê-los. Pretende-se assim examinar os fenômenos na perspectiva dos sujeitos envolvidos no processo.

Surgiu dentre as respostas a unidade de significado que tratava do sentimento de respondentes acerca dos sujeitos de aprendizagem, princípio que se alinha à educação pela pesquisa “[...] que é uma experiência em que se destacam: o grupo cooperativo; incentivo; compreensão das dificuldades; relacionamentos formados; prazer em conhecer novas ideias, pessoas e práticas”. (IBIDEM, p. 230).

Para Demo (2002, p. 47), a educação pela pesquisa “pretende a inovação da prática didática, com base numa metodologia de questionamento reconstrutivo, trabalho colaborativo e dialético, qualidade formal e política, por meio da pesquisa de formulação própria”. Ou seja, a partir do fenômeno pontual estudado e desenvolvido.

Em suma, viu-se nos relatos obtidos certas dificuldades na elaboração de uma proposta metodológica de interfaces entre as disciplinas, porém, notou-se uma considerável repercussão positiva quanto ao método de construção de conexões disciplinares. Os aspectos nevrálgicos desta atitude educativa foram ricos para ressignificar a prática didática do ensino de ciências, como bastante discutido por pesquisadores da área. Talvez, estabelecer a priori teorias de imersão fenomenológica, onde todos sejam sujeitos do processo de aprendizagem, potencialize certas características idiossincráticas do trabalho dialógico e não do ensino especializado, fragmentado e estanque. Fazer-se valer da proposta

pedagógica adequada, como a educação pela pesquisa, talvez estimule os docentes a buscarem interfaces disciplinares e deste modo ressignificarem suas práticas.

6. Sobre o caráter das interfaces disciplinares: multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar

Com a intenção de descrever as convicções dos respondentes acerca da natureza das interfaces disciplinares, a seguinte pergunta foi feita: “Na sua opinião, a proposta elaborada teve caráter multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar e por quê?”. Acredita-se que desta maneira talvez seja possível investigar as percepções dos professores, diante de outras formas de estabelecimento de interfaces disciplinares. Como se pode notar na Figura 2, os investigados acreditam existir outros vieses de conexão, além da popular e muito veiculada – no que diz respeito às conexões disciplinares – interdisciplinaridade.

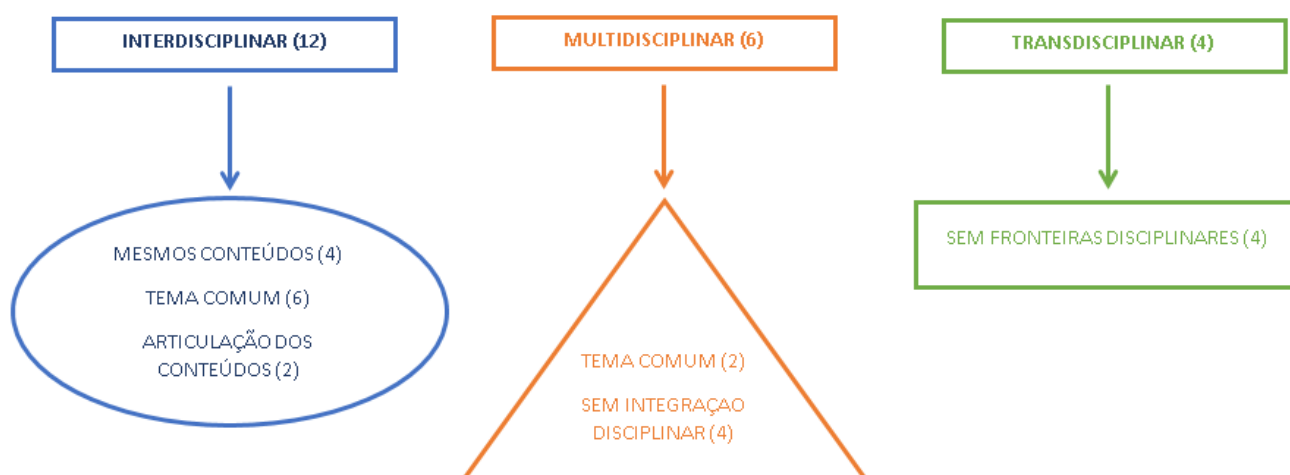


Figura 2 – Categorias e subcategorias emergentes, por ATD, da primeira pergunta.
Fonte: Os autores

É mister considerar que, no que tange aos tipos de interfaces disciplinares, obtivemos 22 unidades de significado, sendo que 12 destas são referentes à interdisciplinaridade como estratégia utilizada na elaboração da oficina, 6 unidades de significado se referem à multidisciplinaridade como princípio educativo empregado no projeto e 4 unidades afirmam a transdisciplinaridade como estratégia para os enlaces realizados no trabalho.

Dos respondentes que afirmaram que a interdisciplinaridade foi a diretriz dos seus projetos de conexão disciplinar, seis unidades de significado citaram que um tema em comum é um fator crucial para caracterizar o trabalho interdisciplinar. De acordo com os entrevistados, se houver um assunto centralizador, este requererá o emprego da interdisciplina (Bioquímica, Biofísica, Físico-Química) para ser abordado. Percebe-se isto nas palavras a seguir

No geral considero que a proposta foi interdisciplinar, pois ela consegue articular conhecimentos de diferentes áreas para a compreensão do tema que era alimentos, trabalhamos a bioquímica. (PROFESSOR 12).

Também foi possível reparar nos relatos dos respondentes referentes às unidades sobre o “tema comum”, que este foi um agente da contextualização, pois possibilitou o ingresso das ciências nos aspectos do cotidiano, por intermédio das correlações feitas acerca deste tema.

[...] acredito que nossa proposta foi interdisciplinar pois houve uma preocupação e cuidado em abordar na aula conteúdos, em especial, relacionados com as nossas disciplinas, de forma global aos conteúdos de outras disciplinas, aproximando o dia-a-dia de maneira mais completa. Pois não se trabalha alimentos sem mostrar a Química das substâncias, a Biologia do organismo e a Física da produção energética de uma pessoa, por exemplo. (PROFESSOR 1)

A simultaneidade dos conceitos científicos também apareceu como sendo um elemento condicional em referência à interdisciplina, no tocante ao tema comum.

[...] em alguns momentos, os conteúdos de química e biologia se aproximaram de uma interdisciplinaridade, pois os conceitos eram abordados simultaneamente ao redor de um mesmo tema. Por exemplo, a energia foi trabalhada pela Química nas reações, pela Física nas Kcal e pela Biologia pela ATP. Ainda assim foi muito mais construtivo e completo do que compreender o ocorrido a partir de uma única disciplina. (PROFESSOR 19)

Além das considerações acima elencadas, outro aspecto que se revelou importante, aparecendo em quatro unidades de significado, foram os mesmos conteúdos. De acordo com os respondentes, ao trabalhar os mesmos conteúdos os professores legitimam um trabalho interdisciplinar. Para o (PROFESSOR 18), *"Ela teve proposta interdisciplinar, pois no momento do planejamento os conteúdos eram comuns. Falamos sobre ondas juntos, as três disciplinas trabalharam juntas o conteúdo".* O conteúdo trabalhado em conjunto emergiu também na forma de unidade de significado na seguinte manifestação:

[...] pelo fato de que na abordagem são (ou podem ser) trabalhados diferentes conceitos científicos ao mesmo tempo, ligados a um mesmo conteúdo. O conteúdo comum é o fator principal para a interdisciplinaridade, pois é trabalhado entre disciplinas, ou seja, na nossa aula trabalhamos os conteúdos de Bioquímica, entre a Biologia e a Química, ambas as disciplinas explicaram as mesmas coisas, juntas. (PROFESSOR 2)

Já a articulação dos conhecimentos das disciplinas surgiu em duas unidades de significado. O professor a seguir mencionou que o projeto foi interdisciplinar porque *"[...] foram articulados os conhecimentos das três disciplinas para explicar a proposta dos impactos ambientais ocorridos com o acidente de Mariana".* (PROFESSOR 12).

De acordo com alguns dos professores, a multidisciplinaridade ocorreu nas intervenções educativas realizadas, tendo sido apontada em 6 unidades de significado. Esta interface disciplinar foi percebida pelos respondentes em decorrência da sensação de ausência de integração entre os conceitos trabalhados acerca dos fenômenos e, também, da intrínseca vinculação dos fenômenos científicos com um assunto gerador. Este assunto, que possui natureza científica plural, possibilita sua abordagem por mais de uma disciplina, contudo, de forma estanque.

A respeito da ausência de integração disciplinar, esta foi percebida no discurso dos docentes em 4 unidades de significado, como é possível notar nas palavras a seguir.

Acredito que a proposta teve um caráter mais multidisciplinar, pois a apresentação da mesma acabou sendo dividida em três blocos, um para cada disciplina, de modo que vimos o ocorrido através da visão das diferentes disciplinas, mas sem uma integração efetiva. (PROFESSOR 13)

Foi um pouco multidisciplinar, pois quando trabalhamos com um assunto construímos tópicos em cima disso, e estamos construindo essa didática com base na nossa

vivência de mundo e a da nossa disciplina. Acredito que demos aula juntos, portanto trouxemos nossos pontos de vista, cada qual com a sua matéria. (PROFESSOR 7)

Em alguns pontos da atividade ela se tornou exclusivamente multidisciplinar, pois as matérias não se integraram, apenas trabalhamos nossos conteúdos. (PROFESSOR 11)

Houve outro aspecto relevante, que emergiu em duas unidades de significado, o tema comum. O fato de professores de disciplinas diferentes abordarem o mesmo assunto, o que caracterizou a interdisciplinaridade anteriormente, agora, nas palavras de outro grupo de professores, constitui também a multidisciplinaridade. Percebe-se esta ideia na manifestação a seguir: “*Na minha opinião, nossa proposta teve caráter multidisciplinar, pois mostrou diversas abordagens acerca de um tema*”. (PROFESSOR 5).

Além do mais, surgiram 4 unidades de significado que sustentavam a ótica do emprego da transdisciplina ao construírem juntos o projeto de interface. Tão logo os educadores começaram suas atividades, perceberam a dificuldade para unir seus conhecimentos em linhas que demarcariam a cisão dos limites de suas disciplinas.

[...] transdisciplinar porque em alguns momentos pode-se ultrapassar as fronteiras das áreas, visualizando o tema como um todo, sem estabelecer barreiras nos fenômenos estudados. Tivemos que nos readaptar pois não sabíamos quem abordaria o que, porque não conseguimos enquadrar nas disciplinas esse assunto. (PROFESSOR 3)

[...] aplicação ela acabou se tornando transdisciplinar, pois as barreiras disciplinares foram sendo rompidas a cada apresentação e discussão com os alunos. A ciência era trazida até as questões socioeconômicas e éticas, bem como culturais e religiosas. (PROFESSOR 8)

O intuito deste estudo não é interferir no fenômeno investigado, mas sim compreendê-lo e discuti-lo. Estudar as concepções dos educadores investigados de forma imparcial e não hermenêutica, mas sim holística, sem interferências. Não se tem o interesse em ser maniqueísta, ou seja, julgar o que é certo ou errado, ao contrário, pretende-se compreender as definições dos professores sobre as interfaces disciplinares e compará-las às referências dos pesquisadores sobre o tema.

Os princípios orientadores, que definiram para os respondentes o tipo de interface disciplinar praticada, apresentam convergências e divergências para com os mencionados pelos teóricos e pesquisadores do tema.

Para Alvargonzález (2011, p. 393-394),

A multidisciplinaridade é comum na medicina, pois esta requer a colaboração de biólogos, químicos, farmacêuticos, psicólogos, raios-X, ressonância magnética e muitas outras especialidades e cientistas.

A interdisciplinaridade poderia surgir em um modo simétrico quando duas ou mais disciplinas convergem em um certo campo, por exemplo, a bioquímica, a bioinformática, ou a geofísica. Esta convergência pode comandar uma integração entre a prática e a teoria das disciplinas envolvidas, as quais podem ser unificadas. Paradoxalmente, estas convergências fazem com que surjam novas disciplinas independentes.

A partir das palavras de Nicolescu (1999, p.3),

A disciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são as quatro flechas de um único e mesmo arco: o do conhecimento. Como no caso da disciplinaridade, a pesquisa transdisciplinar não é antagonista mas complementar à pesquisa pluri e interdisciplinar. A transdisciplinaridade é, no entanto, radicalmente distinta da pluri e da interdisciplinaridade, por sua finalidade: a compreensão do mundo presente, impossível de ser inscrita na pesquisa disciplinar. A finalidade da pluri e da interdisciplinaridade sempre é a pesquisa disciplinar. Se a transdisciplinaridade é tão frequentemente confundida com a inter e a pluridisciplinaridade (como, aliás, a interdisciplinaridade é tão frequentemente confundida com a pluridisciplinaridade), isto se explica em grande parte pelo fato de que todas as três ultrapassam as disciplinas. Esta confusão é muito prejudicial, na medida em que esconde as diferentes finalidades destas três novas abordagens

Nota-se que o trabalho transdisciplinar é de certo modo complexo e, talvez, pouco compreendido, “seu exercício efetivo e o ‘Como?’ só poderão ser encontrados com o trabalho conjunto de indivíduos devotados ao inesgotável questionamento a respeito do homem e de sua existência na sociedade.” (LITTO, 1999, p. 151). Entre os pensamentos de outros teóricos, percebemos a transdisciplinaridade com uma natureza instrumentalizada, diferente da forma como foi mencionada pelos entrevistados. Em Etges (2011, p. 60), a atividade transdisciplinar muito se assemelha com as atividades de uma fábrica, que se utiliza de conhecimentos de várias ciências para chegar num produto final.

Quanto à interdisciplinaridade, não percebemos nas palavras dos entrevistados os pontos de vista de autores, como, por exemplo, Pombo (2008), que de forma taxionômica definem esta interface como uma espécie de convergência de disciplinas, gerando outros ramos pontuais. Não, isto não foi mencionado. De certo modo, as unidades de significado emergidas se aproximaram das características das multidisciplinas, como tema comum abordado por diferentes frentes das ciências simultaneamente, por exemplo.

No que tange à transdisciplinaridade, as unidades de significado confluíram com a premissa de transpor as interdisciplinas, como foi mencionado nos referenciais teóricos, como Nicolescu (1999). Porém, a investigação sobre a filosofia científica da transdisciplinaridade é muito vasta e holística e não se limita apenas à transcendência das demais interfaces disciplinares. Conquanto, comparando-se os relatos dos educadores com o referencial teórico, pôde-se perceber que é importante dialogarmos sobre as conexões disciplinares; talvez o desconhecimento decorrente destes enlaces entre as disciplinas sejam aspectos sintomáticos da formação curricular fragmentada, porém percebeu-se a ideia por parte dos respondentes de que existem formas de realizar tais aproximações entre as disciplinas e que estas são diferentes, apresentando características próprias, o que pode nutrir o interesse dos educadores quanto a suas implicações como significativos recursos educativos.

7. CONCLUSÃO

Mesmo que a formação dos educadores, provavelmente, não seja permeada por interfaces educativas, mas sim por uma educação de currículo estritamente disciplinar que estimula a especialização, a maioria dos participantes das oficinas de desenvolvimento dos enlaces disciplinares revelou certa proximidade com a produção dos teóricos da área. Bem como houve uma clareza quanto à ideia de haverem diferentes interfaces disciplinares entre as ciências, o que também é notado nas pesquisas em educação.

Contudo, a divulgação do conhecimento científico apresentou certa ineficácia, pois este não se aproximou como poderia da prática pedagógica, quiçá, a sua atividade fim na área da educação. Os professores buscavam capacitação ao realizarem as oficinas do curso de extensão, porém o pragmatismo das salas de aula, ou a distância da produção científica acerca das pesquisas na área educacional, assim como os modelos pedagógicos de ensino fragmentado e excessivamente disciplinar, experenciados ao longo da vida desses educadores, podem ter gerado as dificuldades encontradas e certa falta de clareza quanto à atitude educativa adotada.

Provavelmente a construção de metodologias que oportunizem a discussão reflexiva sobre a conduta educativa, assim como uma proximidade maior com os recursos inerentes ao estabelecimento das interfaces disciplinares, seria de grande valor formativo para os professores. A educação pela pesquisa mostrou-se próxima aos pressupostos metodológicos e pedagógicos, podendo ser uma estratégia educativa que serviria de catalisador para que as interfaces disciplinares sejam discutidas entre os sujeitos de aprendizagem. Desta forma, a interdisciplinaridade talvez não tenha seu sentido banalizado ou deturpado, além de se promover um ambiente de ensino no qual o diálogo, a reinvenção, a contextualização, a reflexão e o interesse por aprender a aprender sejam os ingredientes para um ensino de ciências mais abrangente e satisfatório.

8. REFERÊNCIAS

ALVARGONZÁLEZ, D. Multidisciplinarity, interdisciplinarity, transdisciplinarity, and the sciences. **International studies in the philosophy of sciences**, United Kingdom, v. 25, n. 4, p. 387-403, dez. 2011.

BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012. 200 p.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 5. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

DESCARTES, René. **Discurso do método**. Tradução de Paulo Neves. Porto Alegre: L&PM, 2015. 128 p.

ETGES, N. J. Ciência, interdisciplinaridade e educação. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (Orgs.). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 60-94.

FAZENDA, Ivani C. A Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: Visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, I. (Org.) **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. p. 17-70.

FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema das ciências sociais. **Revista do Centro de Educação e Letras**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 41-62, 2008.

FOLLARI, A. Algumas considerações práticas sobre interdisciplinaridade. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (Orgs.) **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 107-121.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio. **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. 208 p.

LITTO, Fredric M. A evolução transdisciplinar na educação: contribuindo para o desenvolvimento sustentável da sociedade e do ser humano. In: **Encontro Catalisador do CETRANS - Escola do Futuro - USP**, 1. Itatiba, São Paulo - Brasil: abril de 1999. Disponível em: <<http://www.ufrjr.br/leptrans/arquivos/conhecimento.pdf>>. Acessado em: 12/10/2017.

MORAES, Roque. Realidade, Teoria e Pesquisa. In: BORGES, Regina Maria Rabello (Org.). **Filosofia e história da ciência no contexto da educação: Vivências e teorias**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 244 p.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. (Orgs.) **Pesquisa na sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MORIN, Edgar. Notas para um "Emílio" contemporâneo. In: PENA-VEGA, Alfredo; ALMEIDA, Cleide R. S.; PETRAGLIA, Izabel (Orgs.). **Edgar Morin: Ética, Cultura e Educação**. São Paulo: Cortez, 2011.

NICOLESCU, Basarab. Um novo tipo de conhecimento: transdisciplinaridade. In: **Encontro Catalisador do CETRANS - Escola do Futuro - USP**, 1. Itatiba, São Paulo - Brasil: abril de 1999. Disponível em: <<http://www.ufrjr.br/leptrans/arquivos/conhecimento.pdf>>. Acessado em: 12/10/2017.

PIAGET, J. **Metodologia das relações interdisciplinares**. In: Problemas de metodologia, 4, 1969. Academia Internacional de Filosofia das Ciências, Lausanne, n. 34-4, p. 539-549, 1971.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação?** Tradução Ivette Braga. 20.ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2011.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. **Revista do Centro de Educação e Letras**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008.

RAMOS, M. G.. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. (Orgs.) **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 25-49.

WALLNER, F. Sete princípios da interdisciplinaridade no realismo construtivista. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (Orgs.). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 95-106.

ⁱ O presente artigo não visa explicar e explorar as concepções da filosofia positivista na ciência, as quais alicerçam a ciência por meio do método científico, empirista.