



As interfaces disciplinares e a pergunta do estudante: uma alternativa para os questionamentos reconstrutivos no ensino de ciências

Disciplinary interfaces and the student's question: an alternative to reconstructive questioning in science teaching

Tiago Amador Tamanini¹

 <https://orcid.org/0000-0002-2751-0583>  <http://lattes.cnpq.br/5367435419806313>

RESUMO

O presente artigo aborda a pergunta do estudante como princípio gerador de estratégias educativas para que se estabeleçam as interfaces disciplinares. Foram realizados apontamentos acerca do referencial teórico da área, como Pedro Demo, Ivani Fazenda, Paulo Freire, Jean Piaget, entre outros, com o objetivo de mostrar as possíveis contribuições das ideias destes autores para o desenvolvimento de propostas educativas que aproximem as disciplinas. A partir disso, foram feitas lateralizações dos pressupostos da pergunta do estudante e dos princípios orientadores das interfaces disciplinares. As respostas para as duas perguntas sobre a construção de projetos com interfaces disciplinares foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva, de acordo com Moraes e Galiuzzi (2011). Buscou-se investigar tanto as estratégias práticas dos professores para a criação e aplicação das temáticas com interfaces disciplinares, quanto o papel da pergunta do estudante nesse processo elaborativo. Identificou-se uma relação pedagógica substancial ao se estabelecerem interfaces disciplinares por intermédio da pergunta do estudante.

Palavras-chave: interfaces disciplinares; pergunta do estudante; estratégias educativas; interdisciplinaridade.

ABSTRACT

This article addresses the student's question as the principle that generates educational strategies to establish disciplinary interfaces. The aim of this study was to show the possible contributions from authors such as Pedro Demo, Ivani Fazenda, Paulo Freire, Jean Piaget among others, to the development of educational proposals that may bring the disciplines closer together. From that, lateralizations of the assumptions of the student's question and of the guiding principles of the disciplinary interfaces were made. The answers to the two questions about the construction of projects with disciplinary interfaces were analyzed using Discursive Textual Analysis, according to Moraes and Galiuzzi (2011). The aim was to investigate both the teachers' practical strategies for creating and applying themes with disciplinary interfaces, and the role of the student's question in this elaborative process. A substantial pedagogical

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, Porto Alegre/RS - Brasil. E-mail: tiagoamadortamanini@gmail.com



relationship was identified when establishing disciplinary interfaces through the student's question.

Keywords: *disciplinary interfaces; student's question; educational strategies, interdisciplinarity.*

1. INTRODUÇÃO

Promover enlases entre as disciplinas pode ser uma tarefa árdua para os educadores, pois podem surgir dificuldades de coordenação e cooperação entre os sujeitos envolvidos no decorrer do processo. As eventuais dificuldades de encadeamento dos saberes podem ter relação com as especificidades do fazer pedagógico de cada professor, tanto quanto com a didática e a metodologia inerentes às disciplinas envolvidas. O presente artigo apresenta uma proposta de ponto de partida para tal escolha, a pergunta do estudante. Pretende-se neste estudo, apresentar a pergunta do estudante como um significativo ponto de partida para o estabelecimento das interfaces disciplinares, por intermédio de um assunto que já seja de seu interesse.

Em 1985, Paulo Freire já expressava suas ideias com relação à importância da pergunta dos estudantes em sala de aula para o desenvolvimento de princípios educativos no processo de aprendizagem, ao escrever: “[...] não há perguntas bobas nem respostas definitivas. Um educador que não castra a curiosidade do educando, se insere no movimento interno do ato de conhecer [...]” (Freire; Faundez, 1985, p. 25). Supondo então que a curiosidade do estudante seja um dos possíveis começos para um fazer pedagógico em interfaces disciplinares, podemos encontrar na pergunta do educando uma poderosa ferramenta na elaboração de didáticas que aproximem os saberes. Acredita-se, assim como Rocha (2017, p.41), que há “[...] uma crise pedagógica generalizada. Isso pode ser visto na pouca ênfase de pesquisas em didática e metodologia de ensino”. Sendo assim, pretende-se investigar neste artigo a pergunta do estudante como um substancial princípio orientador na elaboração de didáticas e metodologias no ensino de Ciências que visem à superação de um ensino exclusivamente fragmentado.

Para tal, fez-se uma releitura das ideias de alguns teóricos da área sobre a importância da pergunta do estudante, assim como, das implicações epistemológicas e didático-pedagógicas que envolvem a criação das interfaces disciplinares no ensino de Ciências. Foi feita também uma investigação com um grupo de graduados e graduandos, para perceber quais são suas concepções a respeito dos benefícios para os estudantes, ao se tentar superar o ensino de Ciências exclusivamente fragmentado, por meio da criação de interfaces disciplinares. Além disso, realizou-se um estudo sobre o processo de criação de uma oficina temática, organizada por professores das disciplinas da área das Ciências da Natureza, cujo intuito era a contextualização dos conceitos científicos. Para tanto, houve o desígnio de notar o papel do estudante nesse processo de conexões disciplinares, de apreender quais foram os acertos e desacertos ao se realizar tal projeto, na opinião dos professores entrevistados, e a comparação das percepções dos entrevistados com as ideias de alguns pesquisadores desta área. Desta maneira, pretende-se compreender o significado do debate acerca de como são feitos os enlases disciplinares em sala de aula e qual pode ser o papel da



pergunta do estudante no desenvolvimento deste princípio educativo para o ensino de Ciências.

2. A IMPORTÂNCIA DA PERGUNTA DO ESTUDANTE NA PRÁTICA DIDÁTICA

Se perguntássemos a você, professor ou estudante, sobre o papel da pergunta como estratégia didático-pedagógica no ensino, qual seria a sua resposta? Seria sobre a pergunta feita pelos professores ou a pergunta feita pelos estudantes? Tais questionamentos podem proporcionar uma reflexão sobre possíveis modelos pedagógicos que propiciem ao professor o papel de questionador e ao estudante o de respondente. Utilizando-se de uma linguagem metafórica, é como se o docente fosse o juiz e a ele cabe apenas questionar, e o aprendiz fosse o réu e a ele cabe apenas responder ao que lhe foi perguntado. Não se acredita que todas as aulas sejam assim, de maneira alguma, entretanto, não seria um disparate pensar que algumas aulas assim o sejam.

Galiuzzi (2005, p. 25), traz a importância da discussão sobre o teor das perguntas realizadas em sala de aula, ao escrever que os

[...] professores fazem muitas perguntas e os estudantes respondem o que o mestre precisa e quer para continuar a fazer perguntas. Precisamos inverter o autor da pergunta, porque quem faz perguntas é que se entende como capaz de aprender.

O que Galiuzzi (2005) propõe, é que a pergunta pode ser feita pelo professor, mas como uma estratégia para instigar o estudante à dúvida, à inquietação, pois a inquietação pode estimular o estudante a responder e solucionar problemas inerentes aos questionamentos feitos.

No livro *Educar pela Pesquisa* (Demo, 2002), há um destaque para a pergunta do estudante no processo de construção do conhecimento. Para o autor, [...] a pesquisa inicia com uma pergunta do estudante referente ao assunto abordado (*ibidem*, p.35). A partir dessa pergunta, o estudante - mediado pelo professor - procura materiais para compreender o assunto e elaborar as suas ideias sobre o objeto de estudo. Surge aí o questionamento reconstrutivo, no qual, de acordo com Demo (2002, p. 78), o professor “[...] define-se como orientador do processo de questionamento reconstrutivo” do educando. Desta forma, a partir da metodologia da pesquisa, ocorre uma reorganização de crenças prévias do educando, que por causa desta reconstrução se transformam em conhecimento.

Se eu tivesse que reduzir toda psicologia educacional a um único princípio, diria isto: O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos (Ausubel, 1980, p. 17).

Para Ausubel (1980), a pergunta pode ser a maneira do estudante buscar a compreensão dos conceitos científicos, por meio da reestruturação das suas crenças. Além do que, pode desvelar o interesse do aprendiz, quando este aprimora seus conhecimentos. Para tal, talvez seja importante aprender a perguntar, propiciar que o estudante desenvolva sua autonomia por meio dos seus próprios questionamentos. A



elaboração própria das perguntas por parte dos educandos pode auxiliar na sua aprendizagem; tal elaboração pode estabelecer uma alternativa para uma espécie de aprendizagem programada, na qual as perguntas prontas aguardam as repostas sistemáticas dos alunos.

Quanto à importância da pergunta no processo de conhecer, de acordo com as concepções de Postman e Weingartner (1974, p. 41), pode-se perceber que:

[...] o conhecimento é produzido em respostas e perguntas; muito amiúde, novas sobre velhas perguntas. O ponto fundamental é o seguinte: Uma vez que tenhamos aprendido a fazer perguntas – perguntas substanciais, relevantes e apropriadas – teremos aprendido como aprender e ninguém nos impedirá de aprendermos, o que quisermos ou precisarmos saber.

Se a pergunta tem essa importância para o processo de aprendizagem, talvez, devêssemos aprender como perguntar, ao invés de como responder perguntas cujas respostas já esperamos obter. A concepção epistemológica do educador que acredita no ensino por troca e interação pode proporcionar um ambiente de sala de aula no qual os alunos sejam livres para questionar, a partir de metodologias de ensino e aprendizagem alicerçadas na pesquisa.

Postman e Weingartner (1974, p. 43), propuseram o “[...] método do inquérito”, método este no qual,

[...] os estudantes geram seus próprios enredos, suas próprias histórias, ao se envolverem nos métodos de aprendizagem. Enquanto o velho ambiente escolar pergunta: “Quem descobriu a América?”, o método do inquérito pergunta: “Como você descobriu quem descobriu a América?” [...] O ambiente de inquérito salienta que a aprendizagem é um acontecimento em si mesmo (*ibidem*, p. 47).

As ideias de Postman e Weingartner (1974) sobre o método do inquérito se aproximam das ideias de Demo (2002), quando este descreve o questionamento reconstrutivo “[...] cujo desafio é motivar a emancipação do aluno, de objeto para sujeito a partir da formulação própria” (Demo, 2002, p. 47). Ademais, tais pressupostos epistemológicos sobre a importância das perguntas dos estudantes acerca da possibilidade de reconstrução das suas ideias sobre as coisas, independente da taxionomia das estratégias mencionadas, são de natureza interacionista.

Acredita-se neste estudo que o professor seja o cerne desta estratégia educativa amparada pela pergunta do aluno e as palavras de Galiazzi (2005), corroboram a importância do educador nesse processo.

Os estudantes dizem coisas em sala de aula que muitas vezes desconsideramos, porque não nos parecem interessantes naquele momento. A fala discrepante do estudante, e que muitas vezes é desconcertante, é um desafio para o professor, porque é a explicitação da sua dificuldade em aprender o que está em discussão. Exercitar a capacidade de ouvir faz surgir diferentes argumentos sobre o tema em estudo. Isso possibilita detectar possibilidades de perguntas dos estudantes, mesmo que não seja em forma de pergunta, e sim em forma de lacuna, equívoco, falta (*ibidem*, p. 17).



Mediados pelo professor, em meio a um plano de aula capaz de inserir o estudante no papel de questionador, o educador tem condições de perceber na narrativa argumentativa do discente o que ele pensa sobre o tema proposto. Desta forma a didática do educador pode auxiliar o estudante a uma reorganização de suas ideias mentais e assim dar sentido aos conceitos que abrangem os fenômenos estudados.

2.1. O ENCONTRO DA PERGUNTA DO ESTUDANTE E AS INTERFACES DISCIPLINARES

Uma atividade de integração disciplinar requer coordenação, colaboração e entendimento sobre o tema de integração. No entanto, para que a sua efetividade, requer também que haja interesse de ambas as partes envolvidas, dos professores e dos estudantes.

Mozena e Ostermann (2014) trazem um interessante estudo sobre a literatura acerca da interface interdisciplinar, que relata os problemas das tentativas de ações práticas da interdisciplinaridade no ensino escolar, dividindo-os em várias esferas. Discutiremos duas destas, a esfera centrada no professor e a esfera centrada no estudante. Quanto às dificuldades encontradas pelos professores, dentre os problemas elencados por Mozena e Ostermann (2014, p. 199), podemos destacar, para os fins deste trabalho:

- Professores não se sentem responsáveis pelo papel de mediadores do processo ensino e aprendizagem;
- Interdisciplinaridade não é considerada prática legítima e sim um “refresco”; e
- Postura aberta e diálogo com os alunos fogem ao controle e assustam.

Quanto aos problemas inerentes aos estudantes, Mozena e Ostermann (p. 199) destacam:

- Desinteresse e indisciplina, pois são aulas diferentes e não formais;
- Assim como os professores, os alunos não consideram a prática legítima; e
- Os alunos não sabem dialogar e querem respostas prontas.

De acordo com informações inerentes à investigação de Mozena e Ostermann (2014), percebemos aspectos sintomáticos de possíveis ações didático-pedagógicas que contemplam mais a aula diretiva em detrimento da prática da aula dialogada. Isto porque a dificuldade do professor de se enxergar como mediador, a tendência do estudante às respostas prontas e a dificuldade de se instaurar um clima de dialogicidade em sala de aula, etc., podem ser (acredita-se) traços culturais de um professor exclusivamente conferencista e de um estudante estritamente espectador. As dificuldades apresentadas por Mozena e Ostermann (2014) podem servir como elementos importantes para que se fomente a reflexão acerca do pragmatismo das ações educativas em interfaces disciplinares e sobre o ambiente pedagógico que tais ações requerem.



De acordo com Fazenda (2008), a curiosidade dos estudantes pode ser manifestada por meio de uma prática dialógica, e tal prática é importante para o estabelecimento das interfaces interdisciplinares, como pode-se perceber nas palavras abaixo:

A forma de pensar a educação, à luz da interdisciplinaridade, pressupõe a participação de sujeitos ativos nos processos de observação da realidade, sujeitos que ao mesmo tempo são construtores, desconstrutores e reconstrutores do conhecimento, um aprendiz autônomo em relação ao meio, o que significa um aprendiz/aprendente que é auto-organizador, autoprodutor e autodeterminado com relação ao seu entorno. Trata-se, portanto, de uma prática dialógica, um exercício da parceria e da troca (Fazenda, 2008. p.198).

Fazenda (2008) ressalta que estabelecer a interdisciplinaridade como estratégia educativa requer um ambiente de diálogo, ou seja, de espaço em si para que se exercite a parceria e a troca. Este diálogo não deve ser acrítico ou alheio à uma metodologia, pois como relatou Freire (2012, p. 132) “Dialogar não é tagarelar”.

A prática do diálogo, “[...] pode haver na exposição crítica, metódica da aula de um professor a que os alunos assistem não como quem come o discurso, mas como quem apreende sua inteligência” (*ibidem*, p. 132). De acordo com as palavras de Freire (2012), podemos pensar em educadores e educandos como sujeitos parceiros ou sujeitos de aprendizagem, pois estariam ambos em um processo de cooperação, de uma prática dialógica, onde o educador atua como o coordenador da ação. A atitude do professor como mediador e coordenador do fazer pedagógico, pode levá-lo à “[...] construção da curiosidade epistemológica à experiência dialógica” (*ibidem*, p.132). Ou seja, tal atitude pode servir como uma importante ferramenta educativa para os professores, pois pode proporcionar aos estudantes se manifestarem em um ambiente de natureza social e democrática, proporcionando ao professor notar o que pode ser frutífero ou não.

Acredita-se que a aproximação de disciplinas em um âmbito escolar é uma tarefa plural e, talvez, difícil de se efetivar. Sendo assim, uma reflexão crítica das tentativas de estabelecimento de interfaces disciplinares pode propiciar substanciais aspectos práticos para reflexões sobre a sua eficácia metodológica.

Postman e Weingartner (1974, p. 52), descrevem sobre o ambiente para o método do inquérito, que:

[...] o professor raramente diz aos alunos o que pensa que eles deviam saber. [...] Seu modo básico de discurso com os alunos é o interrogatório e o debate.

[...] não aceita uma única declaração como uma resposta a uma pergunta.

[...] encoraja a interação estudante-estudante, em contraste com a rígida interação estudante-professor.

[...] raramente resume as posições assumidas pelos estudantes sobre as aprendizagens que ocorrem.

As palavras de Postman e Weingartner (1974) podem servir como expressivos apontamentos para a práxis docente, haja vista que, para quem busca novas práticas



e metodologias para o ensino escolar, é importante saber que “Não pode haver qualquer inovação significativa na educação que não tenha em seu centro as atitudes dos professores [...]” (*ibidem*, p. 52).

Deste modo, a busca da aproximação da pergunta do estudante às interfaces disciplinares, provavelmente requeira um ambiente de diálogo, e é nesse sentido que Pombo (2008, p. 26) comenta sobre os tipos de práticas para o cruzamento disciplinar, conforme o quadro 1 abaixo.

Quadro 1 – Tipos de Práticas de integração disciplinar, segundo Pombo (2008).

Práticas	de importação	Desenvolvidas no limite das disciplinas. Uma disciplina faz uma cooptação do trabalho, das metodologias, das linguagens, das aparelhagens já provadas noutra disciplina.
	de cruzamento	Não há uma disciplina central. Há um problema de análise, tendo sua origem em uma disciplina, e este problema se irradia para outras disciplinas. A interdisciplinaridade traduz-se na abertura de cada uma das disciplinas a todas as outras.
	de convergência	Ocorre convergência das perspectivas, por meio da análise de um terreno comum.
	de descentração	Relativas a problemas impossíveis de reduzir às disciplinas tradicionais. Não há uma disciplina que constitua o ponto de partida. Há um policentrismo de disciplinas.
	de comprometimento	São aquelas que dizem respeito a questões vastas demais. Questões como origem da vida, por exemplo, é um problema demasiadamente grande para ser objeto de estudo

Fonte: os autores.

As ideias de Pombo (2008), ao categorizar os tipos de práticas para a aproximação das disciplinas, têm em comum temas geradores. Tais temas podem, como mostra Pombo (2008), convergir em diferentes formas de conexões disciplinares, entretanto, podem ser provenientes, dentre outras formas, da curiosidade dos estudantes, ou seja, das perguntas dos educandos em um ambiente dialógico. Curiosidade esta que pode ser avaliada pelo educador, levada ao escrutínio dos pares também envolvidos na ação de conexão disciplinar e adequada à metodologia de ensino destes, sendo assim empregada na prática didática.

2.2. METODOLOGIA

A pesquisa aqui apresentada teve natureza qualitativa, pois se aproxima dos princípios ressaltados por Moraes e Galiuzzi (2011, p. 11),

[...] a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão de fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação. A intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados.

Esta investigação acompanha, ao longo três semestres, a disciplina “*Buscando Interfaces Disciplinares: uma estratégia para o ensino de Ciências*”, oferecida pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a qual iniciou como um curso de extensão, no segundo semestre letivo de 2016, e posteriormente se tornou uma disciplina



eletiva oferecida aos cursos de graduação em Química, Física e Biologia. Ao longo deste período, de agosto de 2016 a dezembro de 2017, foram aplicados questionários aos 40 professores² participantes, tendo-se obtido 36 questionários respondidos. Esses sujeitos de pesquisa eram graduados e graduandos. Todos os graduandos afirmaram ter algum tipo de experiência docente, como, por exemplo, pré-vestibulares comunitários, escolas da rede pública e privada e, ainda, muitos destes professores graduandos faziam parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, o PIBID. A identidade de cada professor foi preservada, e cada um será chamado de “Professor” mais uma numeração, escolhida aleatoriamente.

Os entendimentos dos docentes trazidos neste estudo foram obtidos ao término do curso de extensão (em 2016/2) e da disciplina (em 2017/1 e 2017/2) a partir das respostas a duas perguntas da segunda parte do questionário: a primeira a respeito dos benefícios para os estudantes em uma aula onde são estabelecidas interfaces disciplinares; e a segunda, quanto ao processo de escolha, por parte dos professores, da temática para uma aula pautada pelas interfaces disciplinares. As respostas obtidas nas três oportunidades serão analisadas em conjunto, sem separação por semestre no qual o professor respondeu ao questionário.

As respostas a essas duas perguntas foram analisadas por Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiuzzi, 2011). Em uma breve descrição da técnica de análise mencionada, podemos ressaltar que as respostas coletadas dos professores foram inicialmente fragmentadas, unitarizadas e, a partir da análise das unidades de sentido foram emergindo algumas categorias intermediárias e categorias principais, de acordo com suas semelhanças. A análise das categorias e das ideias nelas contidas gerou os metatextos que serão apresentados na seção seguinte.

Quanto ao paradigma de pesquisa, este se apoia em uma concepção histórico-hermenêutica, “[...] onde a pesquisa é projetada para auxiliar a interpretação da intersubjetividade dos sujeitos com respeito ao possível significado de ações e de textos” (Habermas, 1980, p. 106).

2.3. SOBRE OS BENEFÍCIOS PARA OS ESTUDANTES EM AULAS COM INTERFACES DISCIPLINARES

Os sujeitos de pesquisa responderam à seguinte pergunta: *“Na sua opinião, quais foram os benefícios para os estudantes aos quais a aula elaborada foi ministrada?”*

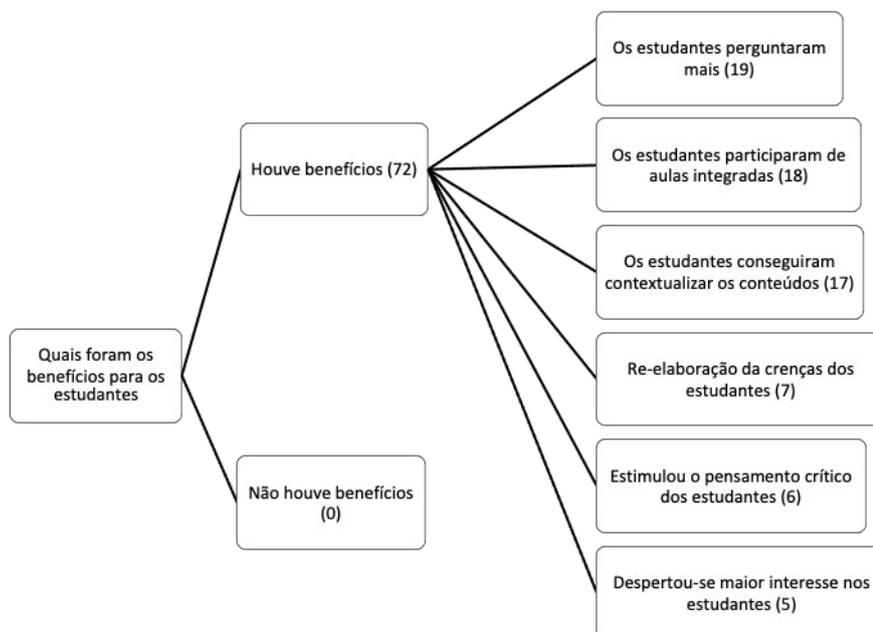
Os 36 questionários estudados geram 72 unidades de significado, sendo o papel da pergunta do estudante mencionado em 19 destas, tornando-se a categoria mais recorrente dentre as emergentes, no que diz respeito à ocorrência. A promoção da superação da fragmentação do conhecimento surgiu em 18 unidades de significado. Outra categoria mencionada repetidas vezes foi a contextualização, que apareceu em 17 unidades de sentido. Quanto ao teor epistemológico dos enlaces das Ciências, os respondentes acreditam que as conexões disciplinares sejam catalisadores para que os estudantes possam significar os conceitos científicos e sentirem-se mais estimulados a aprendê-los. Estas categorias foram citadas em 7 e 5 unidades de sentido, respectivamente. Não menos importante, o estímulo ao desenvolvimento do

² 4 professores não entregaram os questionários até a data de submissão deste artigo.



sujeito histórico competente ocorreu em 6 unidades de sentido, originando a categoria autonomia crítica. O fluxograma da figura 1 exprime as categorias, bem como as unidades de sentido que as constituíram. Nenhum dos professores afirmou que não houve benefícios para os estudantes.

Figura 1 - Categorias emergentes, por ATD, da primeira pergunta.



Fonte: os autores.

2.3.1. A Pergunta do Estudante

A categoria “Os estudantes perguntaram mais” foi mencionada 19 vezes e foi, de certo modo, surpreendente, pois mostrou que alguns professores são sensíveis aos caminhos pelos quais os estudantes gostariam de conduzir a aula. Nos comentários, os professores apontam como ponto positivo o espaço para a pergunta do estudante, ao se trabalhar temas multi, inter ou transdisciplinares:

Como a turma era pequena, todos puderam participar e perguntar livremente. Cada um trazia uma reflexão sobre o tema alimentação cotidiana e saudável, e perguntava suas dúvidas sobre. Acho que aprenderam descontraidamente e espontaneamente, pois perguntaram o que queriam saber sobre a oficina (PROFESSOR 9).

[...] principalmente o incentivo de questionar, não apenas de aceitar o que foi proposto, mas sim discutir e entender a partir disso que foi dito. Percebi isso nos questionamentos dos estudantes que enriqueceram muito a aula e deram uma guinada nos nossos planos (PROFESSOR 8).

Acho que eles tiveram a oportunidade e o espaço para discutir sobre coisas que talvez eles não pensassem em outros momentos e na sala de aula, puderam perguntar o que queriam, afinal transdisciplinaridade vai além da escola [...] (PROFESSOR 6).

Verifiquemos o que os teóricos da área podem nos mostrar a respeito do papel da pergunta do estudante. De acordo com McKenzie (1997, p. 3, tradução nossa),



[...] na maioria das escolas os professores formulam suas perguntas e os estudantes têm 2 ou 3 segundos para responder, infelizmente essas perguntas não são as que deveriam ser feitas. Os pensamentos mais importantes requerem uma destas três questões: Por quê? Como? Qual?

Talvez a pergunta como um benefício adquirido pelo estudante, através das interfaces disciplinares, esteja tão presente nas unidades de significado pelos traços culturais da natureza dos questionamentos “quase” retóricos geralmente feitos em aula por nós professores.

Segundo Wallner (2011, p. 106)

O diálogo entre as Ciências permite buscar a formação de redes de aprendizado social, o que possibilita aos grupos de pesquisadores refletir sobre si mesmos, especialmente no que tange a seus objetivos, no que tange ao sentido do seu trabalho; garante a cientificidade da ciência e impede que as estratégias decaiam para o arbitrário.

Portanto, o estabelecimento de interfaces disciplinares no ensino de Ciências pode ser considerado uma relação dialógica. Estudantes e professores talvez possam ser sujeitos no processo de pesquisa para estabelecer as interfaces disciplinares no ensino de Ciências, e a pergunta é a ferramenta mais significativa para que se apresentem modelos para a condução desta atividade pesquisadora.

Becker (2012, p. 32) ressalta que, “[...] a Psicologia Genética piagetiana propõe uma interdependência entre resposta e estímulo, o que a concilia com as ideias da Sociologia dialética [...]”, onde esta interdependência ocorre entre o indivíduo e o meio social. Para Piaget (1978, p. 189, tradução nossa),

De fato, as fenocópias biológicas e cognoscitivas são semelhantes em seus sentidos mais amplos, voltemos a encontrar em todos os casos os mesmos mecanismos: primeiro uma equilibrção por reconstrução endógena, e logo (e nas fenocópias orgânicas é semelhante), uma superação mediante uma reorganização com novas combinações, porém os elementos são extraídos do sistema anterior.

A fenocópia mencionada por Piaget (1978) é “[...] uma reconstrução interna motivada por uma adaptação, que tende a remediar os desequilíbrios internos derivados desta” (*ibidem*, p. 188, tradução nossa). Ou seja, o conhecimento é fruto da interação entre o sujeito e o objeto, promovendo desequilíbrios internos em suas estruturas cognitivas e gerando assim processos de equilibrção por meio da assimilação e acomodação. É possível assim embasar o interacionismo, a relação dialética e a pedagogia relacional como princípios estruturantes do estabelecimento das interfaces disciplinares e da pergunta do estudante como ponto de partida para tal.

2.3.2. A Participação do Estudante em Aulas Integradas

A categoria “*Os estudantes participaram de aulas integradas*” emergiu das respostas dos educadores por meio de 18 unidades de sentido. Muitas falas apresentaram certa surpresa quanto à receptividade dos estudantes e à satisfação pessoal do educador no desenrolar das oficinas, talvez em função dos valores educacionais perpetrados pela escola tradicional e dos modelos profissionais oriundos do pragmatismo e dureza da prática docente. As palavras dos professores ilustram tais colocações.



[...] fazer os estudantes reconhecerem aspectos interdependentes das disciplinas, e por conseguinte permitir que eles expandam suas ferramentas cognitivas foi incrível. Eu nunca tinha participado de uma aula assim, nem como estudante, nem como professor. Foi realmente uma grande surpresa (PROFESSOR 25).

[...] e que um acidente desse porte, como foi o de Mariana (MG), envolve diversas áreas e profissionais que devem saber se comunicar para resolver problemas. Os estudantes puderam ver isso, a aplicação da integração das Ciências. Acho que nunca havia tido uma aula interdisciplinar naquela turma (PROFESSOR 19).

[...] a natureza não pode ser explicada somente utilizando uma única disciplina. Nosso mundo é transdisciplinar, por isso, uma abordagem dessas apresentou ao estudante uma versão mais realista da natureza. Diferente da que ele está acostumado a ver (PROFESSOR 28).

O sentimento percebido nas palavras dos entrevistados é de que a cultura da hiperespecialização provavelmente tenha deixado marcas profundas em nossas aulas e nas perguntas dos estudantes. É possível notar que os professores respondentes relataram as conexões entre os saberes como aspectos positivos para os estudantes. Não houve quaisquer manifestações contrárias por parte dos educadores, quanto ao quão ricos são, para o estudante, os encadeamentos dos conceitos e a dissolução de fronteiras das disciplinas.

Podemos corroborar tal pensamento a partir dos pressupostos de Morin (2000, p. 14).

O ser humano é a um só tempo físico, biológico, psíquico, cultural, social, histórico. Esta unidade complexa da natureza humana é totalmente desintegrada na educação por meio das disciplinas e da fragmentação, tendo-se tornado impossível aprender o que significa ser humano. É preciso restaurá-la, de modo que cada um, onde quer que se encontre, tome conhecimento e consciência, ao mesmo tempo, de sua identidade complexa e de sua identidade comum a todos os outros humanos.

Na explicação do porquê de estratégias educativas multi, poli, inter ou transdisciplinares (tidas como positivas para os estudantes na visão dos entrevistados) se encontrarem tão escassas no ensino de Ciências nas escolas, Fazenda (2008, p. 67) menciona:

Especializado, restrito e fragmentado, o conhecimento passou a ser disciplinado e segregado. Estabeleceu e delimitou as fronteiras entre as disciplinas, para depois fiscalizá-las e criar obstáculos aos que as tentassem transpor.

Podemos aqui analisar as respostas dos entrevistados à luz das ideias dos teóricos aqui referenciados, pois aprendemos a vida toda em nossa educação formal apenas a separar e não a juntar. Muitos respondentes afirmaram se surpreender positivamente ao estabelecerem conexões entre as disciplinas e que isso promoveu a manifestação dos estudantes. Então pensemos, por que nós, educadores, não trabalhamos mais unidos ao invés de segregados? Várias seriam as hipóteses, porém talvez a cultura do conhecimento hiperespecializado seja a grande barreira a ser transposta para que



sejam estabelecidas interfaces disciplinares no ensino de Ciências e para que o nosso estudante pergunte mais.

2.3.3. A Contextualização e as Interfaces Disciplinares

A categoria emergente “*Os estudantes conseguiram contextualizar os conteúdos*”, oriunda de 17 unidades de sentido, é um dos benefícios que os estudantes obtêm por meio das interfaces disciplinares, de acordo com os professores. Para os respondentes, as conexões ajudam os estudantes a estabelecerem suas próprias associações entre os porquês dos fenômenos evidenciados em seus cotidianos e as definições dos conceitos científicos. Podendo também, ser mais ativos nas aulas.

[...] acho que os estudantes se beneficiaram, pois deixaram de achar que são matérias isoladas e passam a perceber que a ciência se tangencia de varias formas para explicar fenômenos do dia-a-dia deles (PROFESSOR 34).

[...] o grande problema dos estudantes egressos no ensino médio e que foi o meu é não conseguir correlacionar e aplicar o que foi aprendido, daí não temos o que perguntar, apenas o que aceitar. Se for possível aplicar a metodologia interdisciplinar, por exemplo, será muito mais fácil para contextualizar as matérias (PROFESSOR 33).

Acredito que quando é possível correlacionar as disciplinas de Ciências fica muito mais fácil para os estudantes perceberem como a ciência está presente no cotidiano. Eles veem muita coisa no *Youtube* e perguntam depois o porquê (PROFESSOR 31).

Em um viés construtivista, não se pode conceber um estudante como sendo uma tábula rasa, pois o estudante aprende a partir das suas ideias preconcebidas (processos de equilíbrio), da sua interação entre os envolvidos no processo de aprendizagem (professores e colegas). Assim sendo, o estudante pode suprimir sua pergunta caso este não perceba as conexões dos conceitos trabalhados com seu cotidiano, informações evidenciadas em redes sociais ou aspectos que circundam seu *ethos*. Para Morin (2000, p. 14),

A supremacia do conhecimento fragmentado de acordo com as disciplinas impede frequentemente de operar o vínculo entre as partes e a totalidade, e deve ser substituída por um modo de conhecimento capaz de apreender os objetos em seu contexto, sua complexidade, seu conjunto.

Para Morin (2000), que se refere ao ensino de saberes no trecho mencionado, fomentar a relação dialógica entre a parte e o todo requer metodologias de ensino que aproximem os fenômenos estudados por diferentes disciplinas. Ademais, o autor complementa a necessidade de modelos nessa aproximação ao mencionar que “É preciso ensinar os métodos que permitam estabelecer as relações mútuas e as influências recíprocas entre as partes e o todo em um mundo complexo” (Morin, 2000, p. 14). Os fenômenos que se tornam objeto de estudo de uma disciplina não necessariamente encontram seu fim nesta, necessitando de práticas didáticas que requeiram coordenação, convergência, cooperação e contextualização das disciplinas que porventura sejam impregnadas pelas raízes do objeto.



Segundo Polon e Polon (2017, p. 190), “uma disciplina não é capaz de abarcar todo conhecimento acerca de um fenômeno, sendo importante uma estratégia de diálogo permanente entre os campos do conhecimento, com a finalidade da compreensão de problemas complexos”. Para tanto, o estabelecimento de interfaces disciplinares provavelmente necessita de um alinhamento não apenas dos saberes comuns às disciplinas envolvidas, mas também de estratégias didáticas, metodologias de ensino e de um fazer pedagógico que aproxime os professores envolvidos.

2.3.4. A Reelaboração dos Conceitos

Um importante aspecto epistemológico emergiu dos pensamentos dos respondentes, por intermédio de 7 unidades de sentido, a atitude de reflexão dos estudantes acerca das suas próprias crenças sobre os fenômenos estudados. O processo de ressignificação – assim chamado por alguns respondentes e expressão utilizada por Demo (2002), foi percebido, após a realização da oficina de interfaces disciplinares, com um ponto positivo e inerente a este processo.

Além disso, ajuda-os na sua cognição aprimorando a aprendizagem. O atual mundo onde eles estão inseridos tem as Ciências explicitamente unidas em todas as suas vivências e eles adquirem conhecimento científico. Partimos disso na aula. Usamos o que eles já sabiam para promover as definições (PROFESSOR 24).

[...] a partir de conceitos abordados na escola, relacionando-os de forma a constituir significativamente conhecimentos que poderão ser posteriormente difundidos visando ao esclarecimento sobre o câncer. Desta forma os estudantes puderam ressignificar seus conhecimentos sobre a doença e aprender sem ter que decorar (PROFESSOR 15).

Para que haja desequilíbrio, proporcionado ao estudante estruturas cognitivas para que se redefinam conceitos científicos e lhes atribuam significados novos, o estudante precisa discutir, perguntar, argumentar, buscar recursos teóricos e conceituais.

De acordo com Demo (2002, p. 24, grifo nosso),

A reconstrução do conhecimento implica processo complexo e sempre recorrente, que começa naturalmente pelo uso do senso comum. Conhecemos a partir do conhecido. Compreendemos um texto a partir do contexto. Trata-se, então, especificamente do questionamento reconstrutivo. Significa sobretudo aceitar que ninguém é propriamente analfabeto, já que todos temos alguma identidade cultural e histórica e dominamos alguma linguagem. Constitui-se necessário ponto de partida e referência constante, para elaborarmos o ambiente imprescindível da relação de sujeito. É o processo de ressignificação.

Acredita-se também que as crenças prévias do estudante, bem como a sua estrutura lógica para a resolução dos problemas sobre os conceitos investigados em um estudo, são o ponto de partida para, como mencionado por Demo (2002), uma reconstrução do seu conhecimento. Haja vista que, para que o conhecimento seja “reconstruído”, este necessita já ter sido apreendido de alguma maneira pelo sujeito. Sendo assim, o fazer pedagógico dos educadores tem um papel crucial no aprendizado do estudante, pois “[...] se a pedagogia deve moldar o espírito do aluno, há de partir do conhecimento do aluno [...]” (Piaget, 1953 *apud* Munari, 2010, p. 21).



2.3.5. Um Estudante Crítico e Mais Interessado

A promoção do desenvolvimento da autonomia crítica do estudante, por meio de uma aula aberta ao diálogo e um aumento do estímulo professor-estudante, deixando este aprendiz mais interessado no que é abordado, também são aspectos do trabalho com interfaces disciplinares. Esta concepção foi percebida nas ideias dos docentes, segundo os quais a aula elaborada por meio das interfaces disciplinares é naturalmente uma aula dialogada e, como tal, promove a exposição das opiniões, tornando-a mais estimulante para o estudante.

[...] e discutir sobre por que existe diferenciação entre as etnias, se a função da melanina é só proteger da radiação, é uma forma de desenvolver no estudante a autonomia. Foi o que a nossa aula transdisciplinar fez ao tratar de racismo (PROFESSOR 4).

No decorrer do tempo da nossa oficina, acompanhei a turma de estudantes, que participou da aula de interfaces, melhor elaborada. Vimos os efeitos positivos no interesse deles e em seus comportamentos. Queriam saber mais e queriam mais aulas assim (PROFESSOR 21).

O interesse do educando provavelmente seja fruto da participação deste, da troca de papel, da aula que não é mais apenas copiada, apenas ouvida, e de um professor que não faz perguntas para as quais já tem respostas prontas.

Para Galiuzzi (2005, p. 45) a importância de o estudante perguntar é fundamental para o desenvolvimento da sua criticidade:

Ao estudante a quem não é dada a possibilidade de aprender a fazer suas próprias perguntas, é tolhida a capacidade de se entender como sujeito de pensamento crítico e que pode aprender. Na aula em que se faz pesquisa, então, é preciso começar pela pergunta do estudante.

O professor precisa desafiar seus estudantes e a si mesmo a escutar e questionar, aprendendo a argumentar, promovendo o pensamento crítico e estimulando esse estudante a aprender.

Freire e Faundez (1985, p.12) fazem uma análise significativa da atividade argumentativa mediada pelos professores:

[...] na prática, não se trata de que eu, como líder, tente convencer aqueles que vão me seguir de que estou certo e eles estão errados. Muitas vezes, o que acontece entre as pessoas que optam pela mesma linha de ação é perceber que não há necessidade do convencimento, no sentido oratório, retórico, da persuasão, mas simplesmente a necessidade de se conhecer, de se identificar os pontos em que a gente concorda ou não.

Portanto, o que foi percebido pelos professores respondentes sobre o aumento do interesse e o desenvolvimento do pensamento crítico, no decorrer da oficina realizada, permeia as ideias dos teóricos da área a partir da pergunta do estudante. A metodologia de aula que é estruturada no desenvolvimento de interfaces disciplinares, de acordo com o que foi percebido, catalisa a pergunta e pode apresentar como pretensão um aprendiz anímico, e não um estudante apático.



2.3.6. Articulando Disciplinas na Área de Ciências da Natureza

O propósito da pergunta “*Como se deu a escolha e quais foram as motivações para a escolha do tema integrador das disciplinas participantes?*” era investigar as idiossincrasias do processo criativo conjunto e perceber como o grupo trabalha ao construir interfaces disciplinares a partir de um tema integrador, pelo qual os fenômenos científicos se interpoem e reverberam no dia a dia dos estudantes aos quais estas oficinas de saberes em Ciências foram ministradas.

Pôde-se assim identificar como o professor concebe a sua aula, em que plano o estudante está inserido, quais são as motivações dos educadores para a escolha do assunto que será abordado em aula e como ocorre o trabalho entre os pares. Esses aspectos, que emergiram a partir da pergunta respondida pelos professores, mostraram o quão substanciais foram seus relatos para a compreensão da metodologia de ensino de Ciências, bem como seus traços epistemológicos, pedagógicos e didáticos.

Foram 65 unidades de significado. Estas geraram duas categorias principais, uma centrada no professor, com 57 unidades de sentido, e outra centrada no estudante, com apenas 8 unidades de sentido. Percebe-se que é notável a disparidade quanto ao ponto de partida para a elaboração da oficina, para a maioria dos respondentes é o Professor.

Houve relatos negativos em relação aos problemas inerentes aos debates acalorados entre os pares para a definição do tema para a oficina. Isto foi evidenciado em 16 unidades de sentido. Contudo, a maioria das manifestações foi positiva. Estas proporcionaram três categorias: a facilidade de relação entre as disciplinas ocorreu em 15 unidades de sentido; a contextualização do cotidiano do “professor” (importante ressaltar) surgiu em outras 26 unidades de sentido.

Quanto às categorias centradas nos estudantes, ocorreram a partir de 8 unidades de significado, das quais três foram sobre o cotidiano do estudante e outras 5 acerca do estímulo proporcionado ao discente.

O fluxograma da Figura 2 representa as categorias principais mencionadas acima e a ocorrência das suas respectivas unidades de significado.

Começamos analisando as unidades relacionadas aos professores, observando os aspectos negativos relacionados às argumentações, questionamentos e discordâncias quanto ao projeto.

[...] foi bastante tumultuada, com muitas ideias, mas poucas nos deixavam confortáveis para trabalhar. No início foi difícil escolher os conteúdos a serem trabalhados, as ideias eram muitas e divergíamos, muito (PROFESSOR 8).

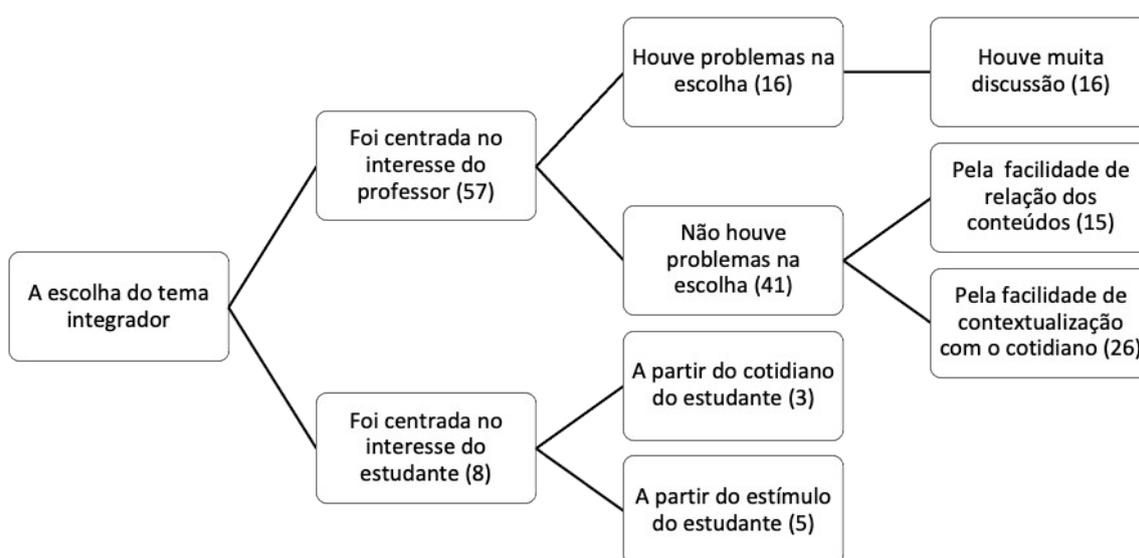
A escolha foi estabelecida após debates intensos, com muitas discussões, sobre alguns temas como, desastre ambiental em Mariana e alimentação saudável. Foi um pouco difícil essa parte do trabalho (PROFESSOR 10).

O exercício do diálogo foi uma atividade árdua para alguns professores participantes das oficinas, como podemos perceber nos seus comentários. O trabalho em equipe,



possivelmente pouco realizado na escola tradicional, talvez predisponha os educadores a aprender como lidarem consigo mesmos e suas atividades individuais, mas não fomenta o trabalho entre os pares, podendo ser uma causa para as dificuldades encontradas.

Figura 2 - Categorias emergentes, por ATD, da segunda pergunta.



Fonte: os autores.

Quanto aos aspectos positivos centrados no professor, os respondentes manifestaram-se acerca do processo de estabelecimento de interfaces disciplinares ao escolherem um tema integrador, elencando a facilidade de relação disciplinar como fator crucial para o desenvolvimento da oficina. Outro aspecto que podemos notar nas falas a seguir foram a contextualização (amplamente mencionada) e o cotidiano do docente.

[...] a escolha do tema foi a partir da necessidade de conscientizar e difundir saberes que estão naturalmente inseridos no nosso cotidiano, pois desta forma podemos contextualizá-los (PROFESSOR 9).

Escolhemos por unanimidade ao assunto alimentação saudável e estava acompanhado da facilidade na abordagem/aplicação em campo quando comparado aos outros assuntos cogitados. Era o tema de mais fácil relação para as matérias participantes (PROFESSOR 10).

O tema foi pensado e desenvolvido a partir das vivências pessoais das graduandas. É do nosso dia a dia, pois fazemos pesquisas na área de Bioquímica, e temos informações para apresentar para os estudantes (PROFESSOR 13).

O teor das respostas mostra uma espécie de boa intenção e de superação à aula exclusivamente transmissiva. Mostra também uma preocupação quanto à lateralidade das relações conceituais, com o intuito de promover a cognição, mas, talvez, falem modelos epistemológicos e pedagógicos que proponham o estudante como sujeito de



aprendizagem desde a formulação da proposta educativa. Pois não foram as contextualizações dos estudantes, bem como as fáceis relações conceituais possivelmente realizadas pelos estudantes ou seus cotidianos que foram mencionados nos trechos acima, foram dos professores.

Quanto à categoria do estudante, uma parcela pequena de unidades de significado centrava-se em seus interesses, ou seja, naquilo que os professores pensavam que os estudantes achariam de determinados aspectos ou como se comportariam frente a certos estímulos, como pode-se perceber nos relatos a seguir:

[...] o tema surgiu entre diversos temas sugeridos. A escolha se deu por ser um assunto atual que achávamos que pudesse despertar o interesse dos observadores (PROFESSOR 20).

A ideia do tema Bioquímica foi trabalhar um assunto do cotidiano do estudante. Algo que certamente todos vivenciam e ouvem sobre nas academias de musculação, por exemplo (PROFESSOR 28).

Mozena e Ostermann (2014, p. 199) afirmam terem encontrado, na literatura pesquisada sobre a temática da interdisciplinaridade, algumas contingências nos âmbitos institucional e profissional apontados como empecilhos para a efetivação da prática escolar interdisciplinar. Estes fatores encontram-se resumidos no quadro 4.

As pesquisas sobre a interdisciplinaridade em âmbito escolar, de acordo com a investigação realizada por Mozena e Ostermann (2014), apontam aspectos nevrálgicos das tentativas de implementação de ações educativas que visem as conexões entre as disciplinas e o trabalho em equipe. Fatores como a falta de domínio dos conceitos de outras disciplinas, por exemplo, podem dificultar o estabelecimento de coordenação em um projeto pedagógico interdisciplinar. A incompreensão ou a falta de consenso sobre o assunto podem dificultar as práticas didáticas nesse sentido, pois podem proporcionar a multidisciplinaridade ao invés de interdisciplinaridade ou até mesmo de transdisciplinaridade, se essas fossem as estratégias almejadas pelos envolvidos. A ocorrência de conteúdos estanques e acrônicos nos currículos das disciplinas também pode influir nas escolhas de temas capazes de integrar as disciplinas.

As dificuldades percebidas na investigação proposta neste trabalho encontram respaldo nas palavras de Polon e Polon (2017, p. 195), que versam sobre a dificuldade de implantação de uma abordagem interdisciplinar na educação.

São poucos os momentos de reflexão conjunta promovidos no âmbito das escolas e, geralmente quando existem, servem para discutir acerca da prática curricular, ou dos problemas relativos aos alunos e à escola. Na maioria dos casos, os conteúdos disciplinares já estão prontos quando passados aos docentes [...]

A crítica feita por Polon e Polon (2017) está centrada na estrutura das práticas educativas nas escolas, pois, da forma que são estruturadas, “[...] dificultam uma maior comunicação entre os projetos de ensino de cada docente e as disciplinas ministradas por estes” (*ibidem*, p. 195).



Quadro 2 – Problemas institucionais e profissionais do trabalho interdisciplinar.

Problemas Institucionais	Falta de formação universitária inicial ou continuada do professor voltada para o trabalho interdisciplinar.
	Organização tradicional do currículo e dos livros didáticos.
	Falta de apoio de uma equipe pedagógica.
	Professores não conseguem trabalhar em equipe.
Problemas Profissionais	Falta de comprometimento dos professores, de predisposição ao aprendizado e à reflexão crítica.
	Falta de domínio da sua própria disciplina
	Trabalho do professor é muito solitário.
	Falta de domínio de conteúdos de outras disciplinas.
	Falta de consenso sobre o que é a interdisciplinaridade escolar.

Fonte: os autores, a partir de Mozena e Ostermann (2014).

A recuperação permanente da competência, do fazer para o saber fazer, talvez seja o ritmo moderno de inovação na educação. Estabelecer as interfaces disciplinares seria uma iniciativa neste sentido. Porém, há necessidade de muita discussão sobre o tema, pois o papel do estudante, de acordo com as ideias dos professores entrevistados, ainda não é o ideal, ainda fica em segundo plano, sendo incoerente tratar este estudante como um parceiro neste processo de construção de interfaces.

Portanto, as respostas dos professores para esta pergunta nos proporcionaram indícios da natureza das ideias pedagógicas e epistemológicas constituídas na nossa cultura de ensino. Se as expectativas de um profissional, de acordo com Demo (2002, p. 70), são: “pesquisa, atualização permanente, retorno à universidade, autoavaliação, refazer a realidade e o trabalho em equipe”, é interessante teorizarmos a prática docente. O estabelecimento de interfaces disciplinares é um profícuo estímulo para o aprendizado social, e que este não seja apenas do professor, mas também do estudante. Acredita-se que dar lugar para a pergunta do estudante neste âmbito de conexões de saberes, desde o princípio, pode mais rico para transformar docentes e discentes em parceiros de pesquisa, não sendo uma atividade educativa unilateral, mas uma forma de ensinar Ciências mais colaborativa e conjunta.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rotina escolar implica substancialmente no exercício da docência. A importância de questionar essa rotina para repensarmos nossas atividades pedagógicas evidenciou-se na riqueza das manifestações encontradas nas respostas dos professores obtidas neste estudo. Perceber nas manifestações dos educadores os aspectos positivos e as



dificuldades do estabelecimento das interfaces disciplinares nos faz pensar no movimento dialógico – em todas as suas esferas – como sendo algo que se assemelha ao “sistema nervoso” de uma educação mais orgânica, que permita maior reflexão na ação. Para que o pragmatismo não estagne as estratégias educativas, mas as eleve a outros patamares, como escreveu Durkheim (2011, p. 90), “[...] a reflexão, por excelência, é a força antagônica da rotina, e a rotina é o obstáculo dos progressos necessários.”

Este estudo não pretende criar um método para a implementação de interfaces disciplinares, preterindo metodologias, estudos epistemológicos ou estratégias pedagógicas já há muito difundidas sobre o tema. Pretende-se mostrar a importância da discussão dos temas mencionados e como, por mais que achemos que compreendemos as mudanças que nos cercam, provavelmente nós professores estejamos alheios às individualidades dos nossos estudantes, em nossas salas de aula.

4. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. F. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

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

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

DURKHEIM, É. **Educação e Sociologia**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

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

FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. 10. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GALIAZZI, M. do C. A pauta do professor na sala de aula com pesquisa. **Revista Eletrônica Mestrado Educação Ambiental**, v. 14, p. 18-36, jan.-jun. 2005.

HABERMAS, J. O conceito de poder de Hannah Arendt. In: FREITAG, B.; ROUANET, S. P. (Orgs.). **Habermas**. São Paulo: Ática, 1980. p. 100-118.

MCKENZIE, J. The question is the answer: creating research programs for an age of information. **from now on**, v. 7, n. 2, oct. 1997.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do 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**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.



MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma rerevisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 185-206, mai.-ago. 2014.

MUNARI, A. **Jean Piaget**. Recife: Massangana, 2010.

PIAGET, J. **Adaptación vital y psicología de la inteligencia**. Madrid: Siglo XXI de España editores, 1978.

POLON, P. H. H.; POLON, L. C. K. Interdisciplinaridade na educação: Ciências Humanas e a formação do sujeito. **Ciências Sociais em perspectiva**, v. 16, n. 30, p. 184-198, 2017.

POSTMAN, N.; WEINGARTNER, C. **O ensino como revolução social**. 3. ed. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1974.

RAMOS, M. A importância da problematização, no conhecer e no saber em ciência. In: GALIAZZI, M. C. *et al.* (Orgs.). **Aprender em rede na educação em Ciências**. Ijuí: Editora da Unijuí, 2008. p. 57-76.

RAMOS, M. 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.

ROCHA, R. **Quando ninguém educa: questionando Paulo Freire**. São Paulo: Contexto, 2017.

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: Vozes, 2011. p. 95.

Submetido em: **18/12/2020**

Aceito em: **17/12/2021**