

Estudo interdisciplinar sobre “solo” no ensino fundamental: uma abordagem de aprendizagem a partir das perguntas dos estudantes

Estrella Thomaz^{1*}(PG), Lisandra C. do Amaral²(PQ), Maurivan G. Ramos³(PQ)

^{*1}estrellathomaz@gmail.com, ²lisandra.amaral@pucrs.br, ³mgramos@pucrs.br

Palavras-Chave: interdisciplinaridade, estudantes, perguntas.

RESUMO: O TRABALHO APRESENTA UM RELATO DE INVESTIGAÇÃO, CUJA QUESTÃO CENTRAL É: “QUE CARACTERÍSTICAS TÊM AS PERGUNTAS DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O TEMA “SOLO” EM RELAÇÃO AO SEU POTENCIAL PARA UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR”? A INVESTIGAÇÃO PARTE DA NECESSIDADE DE COMPREENDER A FUNÇÃO DAS PERGUNTAS DOS ESTUDANTES NA ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DE NATUREZA INTERDISCIPLINAR, NO SENTIDO DE PROPICIAR MUDANÇAS EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COMPARTIMENTADAS E DESCONTEXTUALIZADAS, VISANDO A FAVORECER APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS DOS ENVOLVIDOS NESSAS PRÁTICAS. A INVESTIGAÇÃO CONSISTE NA OBTENÇÃO DE PERGUNTAS SOBRE O TEMA “SOLO” COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL E O TRATAMENTO DESSAS QUESTÕES POR MEIO DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA. COMO RESULTADO DESSA ANÁLISE, APRESENTA-SE A DISCUSSÃO DAS SEGUINTE CATEGORIAS: SOLO E SERES VIVOS; FORMAÇÃO E COMPOSIÇÃO; USOS E PROPRIEDADES; POLUIÇÃO.

INTRODUÇÃO

No contexto escolar, as perguntas dos estudantes podem ser consideradas como uma possibilidade de partida para a organização curricular. Assim, ao observar a dinâmica do ato de realizar perguntas na sala de aula, identifica-se que predominam as perguntas realizadas pelos professores o que de certa forma, não contemplam uma abordagem pautada nos interesses, curiosidades e necessidades dos alunos. Não obstante, no questionamento dos estudantes podem ser encontradas importantes premissas para a organização curricular, pois permite identificar o modo interdisciplinar e complexo com que percebem a realidade. Assim, valorizar a pergunta dos estudantes, permite que os professores possam organizar o currículo escolar com mais significado, inserindo no planejamento as considerações que emergem da pergunta do aluno.

Márquez, C e Roca, M. (2005) recomendam que, ao longo do processo de aprendizagem, seja oferecida a oportunidade para que os estudantes realizem seus questionamentos, assim como, a elaboração de explicações, hipóteses e soluções de problemas a partir dos conhecimentos que já possuem.

Desta forma, a formulação das perguntas pelos estudantes pode apresentar relações complexas entre os conceitos, contribuindo assim para ações que envolvem uma perspectiva interdisciplinar, pois, muitas perguntas necessitam de conhecimentos de várias áreas para serem elucidadas.

Por conseguinte, com o propósito de promover uma reflexão a respeito do aspecto interdisciplinar presente na pergunta dos estudantes, identificamos a necessidade de encontrar critérios de análises para avaliar esses questionamentos. A seguir são apresentados alguns pressupostos desta investigação.

Pressupostos teóricos

A organização do conhecimento de forma disciplinar, tratando-o de forma isolada, reside na concepção de que este se processa em campos fechados. No entanto, este conhecimento isolado impede a compreensão de situações complexas, que envolvem mais de uma área do conhecimento para a compreensão da complexidade. Assim, a interdisciplinaridade assume um papel fundamental no âmbito escolar, pois possibilita a integração dos conhecimentos na busca pela compreensão do todo.

Fundamentando-se nos pressupostos teóricos de alguns autores, o conceito de interdisciplinaridade na educação pode ser entendido como o conjunto das interações possíveis entre as disciplinas, Fazenda (2013). Nesta mesma direção, Pombo (2003) propõe uma definição sob o ponto de vista etimológico do prefixo *inter* no sentido de convergência das disciplinas. D'Ambrósio (2003) destaca o sentido integrador entre diferentes áreas do conhecimento, ainda Sommerman (2006) faz um levantamento histórico desde a fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes salientando diferentes níveis de cooperação entre as disciplinas.

De acordo com Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), a interdisciplinaridade integra as disciplinas a partir da compreensão de múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade.

Em suma, considera-se a interdisciplinaridade como o envolvimento de diferentes áreas do saber, tornando-se importante para resolver questões ou problemas complexos quando a abordagem disciplinar se mostra insuficiente.

Além disso, é relevante investigar as perguntas dos estudantes para compreender o potencial dessas questões para o ensino e para a aprendizagem. Nesse sentido, Roca e Sanmartí (2012) propõem um modo de analisar perguntas dos estudantes para identificar os pressupostos, as demandas e a natureza desses questionamentos. Adaptando as ideias dessas autoras, neste trabalho são analisadas perguntas de estudantes, de modo a identificar suas características, classificando-as em perguntas de: descrição; explicação causal, generalização, predição e ação (Quadro 1).

Quadro 1: Tipos de perguntas que podem ser elaboradas pelos estudantes e sua caracterização

Tipo de Pergunta	Caracterização da Pergunta	Modos de iniciar a pergunta	Exemplo de pergunta
Descrição	Solicita informação sobre um fenômeno.	Como, qual, onde, quanto, que acontece?	Quando chove ou venta demais o que acontece com o solo? Como encontrar petróleo?

Explicação causal	Solicita a causa de um fato ou fenômeno.	Por que...? Qual a causa...?	Por que o lixo polui o solo?
Generalização/definição	Solicita a característica comum que identifica uma categoria ou classe.	O que é...? Que diferença há...?	Qual a diferença entre a areia e a terra?
Predição	Solicita a previsão de algo futuro ou continuidade de um processo.	Que consequências...? O que pode acontecer...?	O que o lixo pode causar para o solo? O que pode acontecer?
Ação	Solicita as ações necessárias para promover uma mudança ou resolver um problema.	Como é possível fazer...?	Como podemos reduzir a poluição do solo?

Assim, a análise das perguntas dos estudantes pode mostrar modos de pensar e de indagar. É possível identificar atitudes descritivas, explicativas e de generalização/definição da realidade, bem como atitudes investigativas, encaminhando para predição e ação na busca de solução de problemas.

Aspectos metodológicos

São sujeitos da investigação 110 estudantes do quinto e sexto ano do ensino fundamental de escolas da rede pública da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil. A faixa etária desses estudantes estava entre 11 e 13 anos. Cada um dos sujeitos elaborou cerca de duas perguntas sobre o que gostaria de aprender sobre o tema "Solo". As perguntas foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva, ATD (Moraes; Galiazzi, 2013). Dentro de uma variedade de métodos a ATD tem revelado seu potencial em investigações no âmbito educacional, com esta abordagem foi realizada a unitarização, considerando, neste caso, cada pergunta como uma unidade de significado, a seguir a categorização agrupando unidades com sentido semelhante para a elaboração dos metatextos. Os dados analisados possibilitaram compreender e identificar a interdisciplinaridade presente na pergunta do aluno.

No total foram coletadas 214 perguntas, sendo 16 em duplicidade. Para a análise das perguntas foi preservada a identidade dos sujeitos e das escolas que participaram desta investigação.

Análise dos resultados

A análise das perguntas pela ATD, possibilitou a emergência de quatro categorias principais: Solo e seres vivos; Formação e composição; Usos e propriedades; Poluição. Também surgiram cinco subcategorias: Ser humano, plantas e animais; Tipos e origem; Conceito; Transformações; Contaminação. Perguntas como: *Como o ser humano deve usar corretamente o solo? Por que tem vários tipos de solo no mundo? Por que o solo é transportado pelo mundo inteiro? O solo seco e sem vida pode se tornar fértil com algum tipo de química? Como podemos reduzir a poluição do solo?* Contribuíram para esta categorização.

A maior parte das questões pertence à categoria “Formação e Composição” com 83 perguntas demonstrando o grande interesse pelos diferentes tipos de solo e suas propriedades, esta temática permite ser abordada pela Geografia, com contribuições da Química e Física e transversalmente pela Sustentabilidade Ambiental.

Por outro lado, a categoria “Solo e Seres vivos”, ocupa o segundo lugar dentre as mais numerosas, com 53 perguntas, evidenciando curiosidade na relação entre o ser humano, plantas e animais em constante contato com o solo. Desta forma os aportes das Ciências Biológicas, Ecologia e Meio Ambiente e Geografia, são importantes para elucidar os questionamentos.

A categoria “Usos e propriedades”, com 31 questões, propõe observar o tema do ponto de vista das transformações instrumentadas pelo homem, assim como danos naturais provocados por fenômenos climáticos. É notório, nesta categoria, a curiosidade do estudante com o cotidiano que o cerca, mostrando a importância de abordagens contextualizadas e multidisciplinares que atendam as demandas apresentadas.

Solo e Universo, com 17 perguntas, mostra o interesse pela gênese do planeta tendo destaque a busca pelo entendimento de como o tudo se iniciou, procurando uma visão antropológica que pode ser abordada a partir da Geografia, Física e Química na perspectiva de explicar a origem do Universo. Nesta categoria percebe-se que para alguns estudantes os termos “solo” e “terra” se confundem, como na questão: *As pessoas falam “terra”, mas tem um problema, tem o solo e a terra no nosso planeta. Como podemos diferenciar as duas coisas?*

Uma preocupação com o Meio Ambiente é indicando na categoria “Poluição” colocando o homem como responsável pela contaminação e danos causados pelo desmatamento e as queimadas. Provavelmente essa consciência ecológica tenha sido desenvolvida nas aulas de ciências que abordam o tema utilizando aspectos físicos e químicos e biológicos que provocam a deterioração do solo.

De forma inovadora, com a finalidade de reafirmar a necessidade da utilização de estratégias mais abrangentes no âmbito escolar, foi idealizada uma forma de análise para identificar especificamente, a interdisciplinaridade, presente nas perguntas dos estudantes. Assim foi investigada a inter-relação explícita na linguagem usada nas questões. Também cabe salientar, que a análise foi realizada com o foco apenas na pergunta, identificando a linguagem e terminologias utilizadas e não nas possibilidades de respostas, que por vezes possibilitariam uma abordagem interdisciplinar.

Por meio desta pesquisa, são consideradas “Disciplinares” aquelas questões, que não expressam a integração real entre o tema central com outras disciplinas. Como mostra na pergunta: *De onde surgiu o solo?; Como é formado o solo?; O solo é resistente?* Nota-se que neste tipo de questionamento o estudante é objetivo, mostrando interesse no objeto de estudo sem associá-lo como outros acontecimentos conhecidos do cotidiano, transferindo o questionamento sem se envolver em associações que apresentem comparação. Provavelmente essa visão foi construída ou consolidada pelo trabalho da escola com livros didáticos, nos quais os fenômenos são estudados como entidades isoladas sem relacioná-los com o cotidiano.

Por outro lado, destacamos as perguntas de “Ordem Interdisciplinar”, nestas é possível observar as inter-relações e a integração real entre o tema abordado e conhecimentos adquiridos em diversas áreas do saber assim como no seu cotidiano. Estes estudantes expressam nas suas questões, uma visão comparativa, exercitando deduções, manifestando com detalhes os assuntos que interpreta como relevantes para construir o seu conhecimento a respeito do tema tratado. (Quadro 2)

Quadro 2: perguntas interdisciplinares e as inter-relações que apresentam

Perguntas	Inter-relações manifestas
As plantações de certas culturas prejudicam o solo? Quais culturas? E quais os danos?	Solo, plantas, culturas, prejuízos e danos
Por que é necessária uma combinação diferente de nutrientes para o desenvolvimento das diferentes plantas?	Necessidade de combinações de nutrientes para diferentes plantas.
Que relação existe entre o solo e as plantas?	Relação entre as plantas e o solo.
O solo do mar contribui para que a água fique salgada?	Solo, mar, água salgada
Como é feita a extração de metais no solo?	A existência de metais no solo e a metodologia para sua extração.
Por que o solo é importante para as plantas e os animais?	Solo, plantas e animais

A presença de petróleo depende do solo?	Petróleo e solo.
Fiquei sabendo que os terremotos acontecem quando as placas se movimentam. Por ano, quanto elas se movem?	O movimento das placas tectônicas ocasiona terremotos. Interesse por quantificar este deslocamento no tempo.
Quando um rio seca o solo ao redor sofre algum dano?	A seca do rio pode afetar danosamente o solo.
O desmatamento prejudica o solo mais que as queimadas?	Prejuízos ao solo proveniente das queimadas e desmatamento
A presença de animais no solo em que existem plantas pode contaminá-las. Mas tem jeito de descontaminá-las?	Os animais podem contaminar as plantas. Há interesse na remediação, descontaminação.

O quadro mostra o exercício de relações de associação e integração entre saberes expressa nas questões. Assim, é possível elencar as ligações que passam pelo uso do solo, danos causados pelo homem, formas de exploração entre outros aspectos que fazem parte do contexto onde está inserido o indagador.

Este tipo de análise se mostra eficiente por identificar a necessidade da compreensão das perguntas em sua complexidade, esta é uma busca do estudante que expressa por meio das perguntas suas lacunas, sua forma de observar os fenômenos, percebendo que para construir o seu conhecimento de forma completa, é necessário estabelecer relações entre diferentes disciplinas. Cabe aqui ressaltar o papel do professor como mediador na edificação de respostas conforme o questionamento realizado pelos estudantes. Neste caso, a abordagem do professor deve propor ações interdisciplinares envolvendo a pesquisa contínua, atemporal e persistente, com a finalidade do estudante perceber a interligação entre os saberes que estão presentes em sua pergunta, e no quanto este mediador pode estimular o pensamento mais complexo por meio da construção dessas perguntas.

De uma forma geral, a análise reflete que a interdisciplinaridade está presente na linguagem dos sujeitos. Ao citar "solo" associado ao "desmatamento", ou então a "seca do rio" em uma pergunta, por exemplo, revela que os fenômenos estão associados na sua forma de ver o mundo, a pergunta formulada pelo estudante quer entender de que forma estas relações ocorrem, mas na sua concepção estes fenômenos ou terminologias já estão interligados. A pergunta do estudante pode estimular a reconstrução do conhecimento por meio de um movimento dialético, de reconstrução de

saberes tornando indispensável considerar que procedimentos compartimentados, fragmentados nas disciplinas, não atendem as demandas da realidade destes estudantes.

Mas assim como identificamos perguntas que apresentam um domínio de linguagem emergindo as relações interdisciplinares, também foi possível identificar, um perfil de estudante que elabora perguntas disciplinares, isoladas, pontuais, sem relação entre os saberes. Este fato, pode ser associado ao do sistema de ensino em que muitos estão inseridos, onde predomina a organização dos saberes em disciplinas considerando que o conhecimento se constrói em campos fechados. Alguns estudantes apresentam um olhar disciplinar, indicando que apenas uma parte do objeto é contemplado na pergunta, enquanto outros apresentam uma visão multidisciplinar obtendo melhor compreensão do objeto relacionando conhecimentos expressos nas perguntas. Os estudantes que apresentam a visão interdisciplinar formularam questões abarcando o máximo possível de complexidade fazendo uso de várias áreas do conhecimento, assim como revela a análise. Isso reflete a leitura que este estudante realiza sobre as possibilidades de relações, rompendo a barreira disciplinar, possibilitando a percepção da complexidade do mundo que o cerca.

Reafirma-se assim a importância da ideia de interdisciplinaridade que já está presente na forma de pensar de muitos estudantes e também por consequência está ou precisa estar presente na prática pedagógica dos professores, considerando que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outras áreas do saber, mostrando um amplo espectro genealógico aliado à pluralidade de conhecimentos que o estudante já possui em sua formação.

Considerações finais

Ao analisarmos a pergunta do estudante, identificamos o quanto pode ser complexa a sua forma tentar compreender os fenômenos. Está na pergunta, a possibilidade de identificar, por meio da linguagem e das terminologias utilizadas, o quanto o estudante reconhece que para compreender determinado fenômeno em sua complexidade, ele precisa de outras áreas do conhecimento. Este movimento, pode conduzir o professor a res-significar a sua organização curricular, atenta para os questionamentos, mas também para as relações estabelecidas pelos estudantes.

As inter-relações encontradas nas perguntas remetem à interdisciplinaridade que por vezes está implícita nas perguntas, revelando uma variedade de abordagens possíveis e a necessidade de contemplar e valorizar o interesse múltiplo dos estudantes de acordo com as diferentes áreas do conhecimento.

Por meio da elaboração da pergunta, o estudante deixa explícito a sua forma de ler o mundo, que não é disciplinar e assim este aluno caracteriza-se mais como protagonista do que ouvinte, propondo desafios, expressando por meio da sua pergunta, da linguagem adotada em sua formulação, as diferentes formas de construir significados e perceber de forma complexa as relações existentes na construção do conhecimento.

Devemos considerar que houve aparecimento da maior parte das questões do tipo descritivas, isto pode ter relação com a adoção de procedimentos didático-metodológicos fundados na transmissão de saberes e na mera informação pronta, sem dialogar com seu contexto e seus saberes. Basicamente, as perguntas buscam descrever fenômenos de acordo modelos estabelecidos, sem integrar esses conhecimentos com outras áreas que possam complementar e atender as demandas dos estudantes.

Podemos ainda inferir que a interdisciplinaridade incentiva a estabelecer nexos recíprocos, interações e intercâmbios múltiplos entre duas ou mais ciências que tem um objeto em comum, possibilitando, assim, múltiplas abordagens desde diferentes perspectivas de forma a desvendar os diversos aspectos com o propósito de alcançar um conhecimento mais integral do mesmo. Desse modo, a análise das perguntas dos estudantes pode contribuir para orientar o trabalho do professor, com vistas ao planejamento de ações pedagógicas capazes de contribuir para uma apropriação mais significativa e complexa dos conceitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília: MEC, 2012.

D'AMBROSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática: uma síntese. *Acta Scientiae*, Porto Alegre, v.10, n 1, p.7-16, jan.-jun.2008. Disponível em: <www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/download/74/66>. Acesso em 10 abr. 2016.

FAZENDA I.(org). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Editora Cortez, 2013.
MARQUEZ, Bargalló, Conxita e ROCA, Tort, Monserrat. Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. **Revista educación y pedagogía**. Vol. 18. Núm. 45, p. 61-71, 2006.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí; Editora UNIJUÍ, 2011.

POMBO, O., Epistemologia da Interdisciplinaridade. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL INTERDISCIPLINARIDADE, HUMANISMO, Universidade, Faculdade de Letras da Universidade do Porto. 2003.Portugal. **anais eletrônicos**.. Disponível em <<http://www.humanismolatino.online.pt>>. Acesso em 10 abr. 2016.

SOMMERMAN, Américo. **Inter ou Transdisciplinaridade? Da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes**. São Paulo: Paulus. Coleção Questões Fundamentais da Educação (2006).

TORT, Montserrat Roca; MÁRQUEZ, Conxita; SANMARTÍ, Neus. Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. **Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas**, n. 31 ,2013. p. 95-114.