



Na experimentação contextualizada e interdisciplinar: o papel dos questionamentos, da argumentação e da leitura

Anelise Grünfeld de Luca^{1*}, Sandra Aparecida dos Santos², José Claudio Del Pino³,
Michelle Câmara Pizzato⁴

^{1*}Professora do Instituto Federal Catarinense, Araquari, Santa Catarina/Brasil, ²Professora do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí, Rio do Sul, Santa Catarina/Brasil, ³ Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul/Brasil, ⁴ Professora do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul/

[*anelise.luca@gmail.com](mailto:anelise.luca@gmail.com)

Recebido em: 30/03/2019 Aceito em: 15/04/2019 Publicado em: 15/05/2019

RESUMO

O presente trabalho consiste num recorte de uma pesquisa que tem como enfoque a experimentação contextualizada e interdisciplinar e pretende apresentar e analisar respostas de 27 alunos sobre a importância dos questionamentos e da leitura na realização de experimentos. Os experimentos foram realizados em aulas curriculares de química, biologia e ciências (9º ano) em momentos distintos. Os conteúdos conceituais abordados foram: propriedades dos materiais, sistema material, composição química e ação biológica dos alimentos. Após a realização dos experimentos os alunos foram convidados a responder um questionário. Mediante as respostas dos alunos é possível perceber que os questionamentos movimentaram as ideias e compreensões quanto ao assunto abordado por meio dos experimentos. As leituras produziram sentidos e interpretações singulares e contextualizadas, permitindo um novo olhar frente ao assunto estudado.

Palavras-chave: Experimentação. Contextualização. Interdisciplinaridade.

The title: Into the contextualized and interdisciplinary experimentation: the role of questioning, argumentation, and reading

ABSTRACT

The present work is a part of research focusing on contextualized and interdisciplinary experimentation and intends to present and analyze responses of 27 students about the importance of questioning and reading in the accomplishment of experiments. The experiments were carried out in curricular classes of chemistry, biology, and sciences (9th grade) at different times. The conceptual contents were: material properties, material system, chemical composition and biological action of food. After the experiments, the students answered a questionnaire. Through the answers of the students, it is possible to perceive that the questions moved the ideas and understandings about the subject addressed through the experiments. The readings resulted in singular and contextualized meanings and interpretations, allowing a new look at the studied subject.

Keywords: Experimentation. Contextualization. Interdisciplinarity.

INTRODUÇÃO

A experimentação no ensino permite diversas abordagens, sendo uma delas a incorporação da contextualização e da interdisciplinaridade em seu planejamento e execução.

O presente trabalho trata da aplicação e da discussão de experimentos voltados para um contexto real e de vivência do aluno, no caso os alimentos, buscando explorá-los de forma ampla e dialogada entre diferentes áreas do saber, especificamente: a química e a biologia. A interdisciplinaridade surge dessa interação, “[...] é o princípio da máxima exploração das potencialidades de cada ciência, da compreensão dos seus limites, mas acima de tudo, é o princípio da diversidade e da criatividade” (ETGES, 1993, p. 18).

Isso nos remete ao que Furlanetto (2014, p. 69) define como interdisciplinaridade “[...] não se caracteriza como uma nova disciplina, mas como um conhecimento novo produzido não no centro dos territórios disciplinares, mas nas bordas, assumindo, dessa forma, características de conhecimento de fronteira”. Ainda complementa que esta “[...] fronteira é inicialmente compreendida como linha divisória e estanque que interrompe e separa podendo assumir sentidos que ampliam sua compreensão. E que [...] ao separar cumpre papel fundamental na construção da identidade” (FURLANETTO, 2014, p. 70).

Neste viés, a contextualização é defendida como situações problematizadoras que funcionam como propulsoras das atividades investigativas, no sentido de que essas situações carregam em si, experimentos relacionados com a vivência do aluno e providos de significados. O contexto das problematizações que envolve o estudo dos alimentos proporciona questionamentos e leituras, possibilitando a apresentação e discussão de conteúdos conceituais presentes nas áreas da Química e da Biologia.

A problematização é pensada a partir do que Capecchi (2013, p. 25) defende, “[...] como um processo de transformação, de construção de um novo olhar sobre aquilo que, aparentemente, já nos é familiar, e não como acesso a algo que já vem pronto”, possibilitando “condições favoráveis ao envolvimento dos estudantes no questionamento daquilo que parece natural e corriqueiro em sua vivência diária” (CAPECCHI, 2013, p. 24). No desenvolvimento de atividades que contemplem uma perspectiva investigativa alguns aspectos foram apontados a bom tempo por Carvalho et al., (1998, p. 28-9) “[...] a autonomia do aluno; a cooperação entre os alunos; o papel do erro na construção do conhecimento; a avaliação e a interação professor-aluno.”

E então, faz-se necessário abrir-se para esta perspectiva, que assinala uma proposta as avessas de um trabalho tradicional. O aluno precisa exercer funções antes não exploradas, a autonomia deve ser construída num processo que vem desde os primeiros momentos iniciados na escola, avançando no decorrer da vida escolar, levando-o a aprender a aprender (saber pensar, desenvolver a tomada de decisão, propor sua trajetória de estudo), e isto confere uma nova relação entre professor e aluno em sala de aula, que perpassa a criação de regras de convivência, que promovam o diálogo e a discussão das ações estabelecidas entre pares.

É preciso privilegiar a “[...] comunicação, reflexão e argumentação entre os alunos – fatores importantes para o desenvolvimento da racionalidade e dos conteúdos metodológicos e atitudinais” (CARVALHO et al., 1998, p. 31). O enfrentamento de ideias contrárias as suas, é necessário para a construção social de um novo conhecimento. Geralmente o exercício proposto na escola é a aceitação das ideias advindas do professor, desconsiderando o compartilhamento de posições diferentes. O exercício da descentralização do professor-aluno imprime “[...] a tomada da consciência de uma variedade de hipóteses diferentes sobre o fenômeno discutido. [...] os alunos são ainda estimulados por desafios às suas ideias, reconhecendo a necessidade de reorganizá-las e reconceituá-las” (CARVALHO et al., 1998, p. 31).

Nesse sentido a experimentação constitui-se na ferramenta didática com potencial interdisciplinar e contextual, tornando o aluno protagonista no processo de aprendizagem, valorizando além das habilidades práticas de realização, de manipulação, as habilidades de leitura, escrita e argumentação.

Os objetivos atitudinais merecem destaque e consideração no momento do planejamento de um experimento. Ao considerá-los, o aspecto motivador da atividade é extrapolado, oportunizando a criação de hábitos de trabalho, entre outros, a rigorosidade, o espírito de colaboração, a escuta e o respeito por opiniões divergentes além da confiança na capacidade de resolver problemas. Os experimentos investigativos também “têm o potencial de aumentar as relações sociais, atitudes e o crescimento cognitivo” (SUART; RIBEIRO, 2009, p. 70).

Na maioria dos estudos realizados sobre a temática dos experimentos, é enfatizada a importância do planejamento dos mesmos que, conforme Ortuño (1999, p. 60) o ponto de partida para qualquer discussão acerca do tema “deveria ser sim esta metodologia que resulta mais efetiva que o enfoque puramente teórico”. Esta reflexão orienta e evidencia os objetivos a serem alcançados, esboçando adequações e possíveis

adaptações que a proposta do experimento necessite, clareando metodologicamente o planejamento docente.

A importância dos experimentos nas aulas de ciências, em particular de Química e Biologia, de um modo geral, é salientada, na maioria das vezes, pelos professores. A questão reside em epistemes, como explicitam Reginaldo, Scheid e Güllich (2012) que observaram três concepções diferentes acerca de seu papel por esses sujeitos do processo: para compreensão textual, como sinônimo de observação e para comprovação de teorias.

Vários trabalhos (VILLANI; CARVALHO, 1993; CARMO; SCHIMIN, 2008; KRASILCHIK, 2011) abordam a aplicação dos experimentos do ponto de vista dos alunos, considerando, entre outros aspectos, o grau de envolvimento dos mesmos e seus entendimentos acerca das atividades propostas.

Na discussão acerca dos experimentos, dois pontos implícitos a eles são levantados por Villani e Carvalho (1993): de um lado, não há questionamentos quanto ao fato de que alunos de ensino fundamental e médio tenham que se confrontar com experimentos durante o período escolar, enquanto que de outro lado, há poucas investigações sobre os mecanismos intelectuais utilizados pelos estudantes quando são convidados a realizar ou observar e a explicar os resultados de uma determinada experiência.

Na pesquisa desenvolvida pelos autores citados, envolvendo alunos de ensino médio, as considerações ganham importância, uma vez que visam, “[...] promover um diálogo significativo entre professor e estudantes deslocando a ação didática para a construção de uma mediação entre as concepções dos estudantes e os resultados dos experimentos, capaz de facilitar sua interação.” (VILLANI; CARVALHO, 1993, p. 86)

O presente trabalho constitui-se num recorte de uma pesquisa sobre a experimentação contextualizada e interdisciplinar, e pretende apresentar e analisar os resultados de duas questões respondidas pelos alunos que têm como enfoque a importância dos questionamentos e da leitura na realização dos experimentos.

METODOLOGIA

O desenvolvimento desta pesquisa se deu nas aulas curriculares de Química, Biologia e Ciências (9º ano), em duas escolas de Educação Básica, em momentos distintos nos anos de 2012 e 2013, com alunos do Ensino Fundamental (9º ano), e médio, que realizaram experimentos que tinham como proposta a contextualização dos

alimentos e a interdisciplinaridade (Química e Biologia). Após a realização dos experimentos, os alunos receberam trechos de livros de divulgação científica para lerem e debaterem sobre o assunto estudado. Estes trechos são identificados como: Aprofunde seus conhecimentos... e tem a intenção de promover a apropriação de conhecimentos científicos que estão sendo movimentados na dinâmica dos experimentos.

Os experimentos realizados foram escolhidos pelas professoras a partir dos conteúdos conceituais abordados no seu plano de ensino. Os conteúdos conceituais que foram abordados a partir dos experimentos: propriedades dos materiais, sistema material, composição química e ação biológica dos alimentos.

Após a realização dos experimentos, os alunos foram convidados a responder um questionário estruturado com 10 perguntas abertas, para este trabalho analisar-se-á as respostas de 27 alunos para as questões 5 e 7, enfatizando a importância dos questionamentos e da leitura relacionadas aos experimentos realizados.

Quadro 1 - apresenta as questões 5 e 7 do questionário aplicado e os respectivos objetivos.

Perguntas	Objetivos
Em sua opinião, os questionamentos que aparecem no transcorrer dos experimentos, favorecem a discussão dos conceitos químicos e biológicos envolvidos? Explique.	Conhecer quais as concepções dos alunos quanto aos questionamentos propostos nos experimentos.
A inserção do “Aprofunde seus conhecimentos...” após cada experimento é interessante, instigante e reflexivo? Por quê?	Compreender as concepções dos alunos quando as leituras do “Aprofunde seus conhecimentos...”.

A importância dos questionamentos e da leitura

Na intenção de compreender a relação entre a funcionalidade dos questionamentos propostos nos experimentos, o diálogo teórico fundamentar-se-á nos estudos de Leitão (2007). A argumentação é entendida aqui a partir do que Leitão (2007, p. 454) afirma:

[...] como uma atividade de natureza discursiva e social que se realiza pela defesa de pontos de vista e a consideração de objeções e perspectivas alternativas, com o objetivo último de aumentar – ou reduzir – a aceitabilidade dos pontos de vista em questão (Van Eemeren *et al.*, 1996). Tomadas em conjunto, a defesa de pontos de vista e a consideração de ideias alternativas criam, no discurso, um processo de negociação que possibilita o manejo de divergências entre concepções a respeito de fenômenos do mundo (físico ou social).

Para Leitão (2007), os questionamentos propostos no transcorrer do experimento são imprescindíveis, pois podem promover movimentos argumentativos: formulação do

argumento, a contra argumentação e a avaliação; desencadeando um processo de reflexão de natureza metacognitiva.

Quando os alunos foram perguntados sobre os questionamentos que aparecem no transcorrer dos experimentos, as respostas ponderaram sobre a ideia de que estes favorecem o debate, a elaboração de opinião, o pensar “sobre” a partir do conflito de ideias e a reflexão, buscando os entendimentos dos experimentos.

Neste conjunto de respostas¹ observam-se os termos, em negrito, que exprimem como os alunos percebem esta relação: questionamentos – experimentos. Primeiramente, A1, A6, A9 e A12 acreditam que o aprimoramento das respostas é provocado pelo debate:

*“Favorecem de forma que causando um **debate** acerca desses questionamentos, podemos **aprimorar nossas respostas**, e descobrindo novas opções de respostas” (A1). “Favorecem, porque assim pode-se **tirar conclusões melhores formuladas com auxílio**, muitas vezes os questionamentos esclarecem e ajudam a realizar o experimento” (A6). “Sim, pois com esses questionamentos podemos fazer os nossos próprios questionamentos a partir deles, podemos assim, ter a **opinião aprimorada** a partir desses questionamentos” (A9). “Sim, pois faz-nos responder questões onde **mudaram nossas ideias** sobre os experimentos formando novas discussões” (A12).*

Na busca de alguns sinônimos de aprimorar, encontram-se: aperfeiçoar, melhorar, elaborar, refinar, entre outros, subentendem-se que A1, A6, A9 e A12, percebem que a discussão viabiliza a apropriação de pontos de vista diferentes, que tanto podem se confrontar como se complementar, melhorando a resposta. Para Leitão, (2007, p. 457) “[...] a tensão entre os pontos de vista desencadeia no indivíduo um movimento autorregulador que orienta seus movimentos discursivos para busca de superação (não necessariamente resolução ou consenso) da tensão criada”.

Já as respostas A11, A17 e A24, entendem que o conflito de ideias é que estimula o pensar: “Sim, por que gera conflito de ideias e estimula-nos a pensar sobre o assunto para buscar uma resposta coerente” (A11). “Sim, pois a partir das discussões é possível ter mais entendimento sobre o assunto, gerando mais discussões” (A17). “Na minha opinião, sim, favorece as discussões, mas isso ocorre pelos diferentes modos de pensar e ver como são feitos os experimentos” (A24).

Na resposta de A4, observa-se que por meio dos questionamentos é possível que o aluno expresse as suas hipóteses para os fenômenos observados e também favoreçam

¹ As respostas dos alunos foram identificadas como: A1, A2, assim sucessivamente.

a aprendizagem: “Sem dúvidas, todos os questionamentos propostos, tanto na área biológica quanto na área química são importantes para discussão de toda teoria. Estas questões abrem pensamentos e opiniões interessantes de serem lembrados favorecendo o aluno, no momento em que pode mostrar seus conhecimentos ou até mesmo aprender” (A4).

É importante considerar que os termos “abrem pensamentos”, têm o sentido do pensar “sobre”, esta ideia se assemelha nas falas de A3, A13 e A14: “Sim, eles nos fazem pensar de como aquilo ocorreu, ou talvez de alguma maneira diferente” (A3). “Sim, traz consigo a reflexão dos experimentos elaborados, tornando algo mais “filosófico” ao analisar o transcorrer do experimento em ação” (A13). “Sim, favorecem, já que nos faz pensar e refletir mais sobre o assunto abordado” (A14).

Neste sentido, Leitão (2007, p. 457) apresenta quatro teses relacionadas à diferenciação entre esses dois níveis de funcionamento psicológico: argumentação e reflexão. E na apresentação e discussão de cada uma das teses, expressa que as “[...] ideias/concepções que o indivíduo formula sobre objetos do mundo são, elas próprias, instituídas como (novos) objetos para sua reflexão”. Ainda finaliza esta discussão acrescentando que este meta processo é conceituado como auto argumentação, que possui três atributos básicos: dialogicidade, dialeticidade e reflexividade. E sobre a reflexividade afirma que

[...] o prefixo auto na expressão auto argumentação captura a existência de uma relação reflexiva entre o indivíduo que pensa/fala e o objeto de seu pensamento/discurso. Definir a existência de uma relação reflexiva entre dois fenômenos significa assumir que, embora se possa conceituar cada um deles em seus próprios termos, os dois estão de tal modo implicados que nenhum deles pode ser analisado sem que se pressuponha o outro (Linnell, 1998). Na abordagem aqui proposta, a reflexividade é entendida como uma propriedade básica que interconecta o indivíduo que pensa e o objeto de seu pensamento (LEITÃO, 2007, p. 458).

De certa forma os alunos demonstram nas respostas já citadas, a relação reflexiva entre “pensar sobre os fenômenos observados” e “pensar sobre as próprias concepções a respeito dos fenômenos propostos”, este movimento dialógico, dialético e reflexivo, foi promovido pelas discussões impulsionadas pelos questionamentos presentes na execução e para o entendimento dos resultados dos experimentos.

Nas respostas de A7 e A25, podem-se constatar indícios de que os questionamentos geraram a auto argumentação: “Sim, pois nos fazem nos questionar a nós mesmos se fazemos certo, e as perguntas nos faziam refletir o assunto

proporcionado” (A7). “Com certeza, assim podemos respondê-los e refletir o porquê do fenômeno, e o porquê dos resultados que são usados para responder os próprios questionamentos” (A25). A auto argumentação gera conflitos, contribuindo para a construção do conhecimento. Leitão (2007, p. 82) sugere uma relação entre argumentação e construção do conhecimento, pois “[...] são processos indissociavelmente interligados de imediato faz surgir a pergunta sobre que mecanismo de aprendizagem torna a argumentação um tipo de atividade privilegiada em relação ao processo de construção do conhecimento. Moraes et al., (2007) apresentam a relação entre experimentação, linguagem e aprendizagem. Neste sentido um experimento seria proveitoso quando provocasse

[...] reflexões pessoais sobre o experimentado, de diálogos com os colegas, de tentativas de responder questionamentos e aprofundar compreensões por meio de interpretações com consulta de autores e livros, e especialmente, pela escrita reconstrutiva, que contribui para o avanço de entendimentos existentes sobre os fenômenos experimentados (MORAES et al., 2007, p. 205).

Também é importante destacar nas falas A26 e A27, a relação entre os questionamentos e a pesquisa: “Sim, pois você aprende melhor os conceitos, facilita o entendimento dos conceitos e traz à tona toda uma discussão com as pessoas envolvidas na realização dos experimentos e também instiga a pesquisa dos temas que ainda não dominamos” (A26). “Sim, eles não só favorecem como muitas vezes fazem o aluno perceber certos fatores que, sem a indução de pesquisa pelo questionamento, seriam ignorados” (A27). Essas falas enfatizam a busca pela pesquisa a partir dos questionamentos e conseqüentemente a leitura, provocando um processo reconstrutivo de aprendizagem por meio de interlocuções com o outro e apropriação do conhecimento, constituindo-se de aprendizagens reconstrutivas.

[...] as aprendizagens reconstrutivas se concretizam a partir da confrontação de diferentes pensamentos, as leituras envolvendo especialistas nos temas estudados constituem modo importante de aprendizagem em química. A leitura de uma diversidade de autores é ferramenta importante da qualificação da capacidade de falar, escrever e pensar sobre química, sendo essencial na educação química dos alunos. Leituras são modos de estabelecer conversas com cientistas sobre os mais diversificados temas, leituras feitas não de forma isolada, mas em combinação estreita como a fala e a escrita (MORAES et al., 2007, p. 198).

Ainda as respostas A10, A15, A18, A21 e A23 expressam a ideia de que o questionamento complementa o que foi experimentado, auxilia no alcance dos

objetivos, orienta a elaboração de uma conclusão, promove a compreensão e a explicação dos conteúdos: “Sim, pois complementa e questiona o que já foi experimentado ou testado e observado” (A10). “Sim, porque é uma forma de ajudar os alunos a chegarem mais facilmente ao objetivo do experimento” (A15). “Sim, porque te guiam a uma conclusão” (A18). “Sim, pois ajudam a entender o conteúdo apresentado e proposto pelo professor” (A21). “Claro que sim, não só apenas nos ajudam a compreender melhor como também os explica melhor” (A23). Os questionamentos propostos para a discussão dos experimentos foram entendidos pelos alunos como imprescindíveis na efetividade da aprendizagem, pois “[...] explica-se para que o interlocutor compreenda alguma coisa, descreve-se para que ele atente para detalhes de um determinado objeto do discurso, argumenta-se quando se quer levá-lo a reconhecer, ou não, a aceitabilidade de um ponto de vista” (LEITÃO, 2007, p. 80).

Em outra questão os alunos responderam sobre suas considerações quanto à inserção do “*Aprofunde seus conhecimentos...*” após cada experimento. As respostas direcionaram para seis aspectos: promover novos conhecimentos, favorecer os entendimentos quanto aos experimentos, possibilitar a pesquisa, a obtenção de informações, aprendizagem de conteúdos e explicação do fenômeno experienciado. Considera-se que as leituras proporcionadas constituem-se práticas de leitura, e que conforme Pandini (2004) as práticas de leitura e as práticas escolares estão sempre muito próximas, e que a leitura se constitui fonte de conhecimento também ligada à alfabetização. Também as leituras produzem sentido como bem imprime Goulemot, (1996, p. 116) “[...] dar um sentido, é sempre falar sobre o que, talvez, não se chegue a dizer de outro modo mais claramente, mas seria permitir uma emergência daquilo que está escondido”.

O primeiro aspecto: promoção de novos conhecimentos está atrelado a abordagem dos textos no *Aprofunde seus conhecimentos...*: “Sim, pois leva a novos conhecimentos de uma forma mais dinâmica, mas ao mesmo tempo temos uma base para saber se nossas hipóteses estavam corretas” (A1). “Sim, bem instigante podendo aumentar ainda mais os conhecimentos que já tinha” (A5). “Instigante e interessante. Adiciona um pouco mais ao nosso conhecimento, além de procurar mais sobre o assunto” (A16).

Almeida (2012, p. 195) salienta que “[...] a leitura é empregada para embasar o conhecimento estudado, para suscitar e aclarar dúvidas que culminarão com o diálogo crítico”. Nas falas dos alunos A1, A5, A16 é possível perceber que as leituras

promoveram o aperfeiçoamento dos conhecimentos dinamizados na experimentação. E para tal produziram sentido a partir da interpretação do lido. Pandini (2004, p. 7) atenta para as práticas de leitura e a produção de sentido “[...] a prática da leitura constitui espaços singulares, que assumem tonalidades diferentes a cada nova leitura e, em cada nova circunstância, será sempre um sentido novo”. Os termos utilizados para expressar os sentidos produzidos: levar, aumentar, adicionar novos conhecimentos emergem das interpretações particulares de cada um.

Nas respostas A8, A14, A15 e A22 associaram aprofundar os conhecimentos com os entendimentos, as explicações do resultado e as reflexões sobre experimento: “Sim, pois assim nos dá mais vontade de saber todo esse assunto e aprofundar nossos conhecimentos” (A8). “Sim, porque o aprofunde seus conhecimentos tem informações importantes que ajuda no entendimento dos experimentos” (A15). “É instigante e interessante, te traz muitas vezes assuntos que fazem você entender melhor o resultado do experimento e às vezes até refletir sobre ele” (A14). “Sim, principalmente interessante. Por que dessa forma, além de obtermos resultados nos experimentos, podemos aperfeiçoar o conhecimento e saber o porquê do resultado obtido” (A22).

O segundo aspecto sinalizado: favorecer os entendimentos quanto aos experimentos está relacionado com os conteúdos apresentados no *Aprofunde seus conhecimentos...*, que muitas vezes complementavam aquilo que foi desenvolvido no experimento e também trazem curiosidades: “Sim, pois dá para entender melhor em como experimento pode ser inserido” (A2). “É muito interessante pois ajuda a entender e é um texto com curiosidades que muitas pessoas talvez nem sabiam” (A19). “Reflexivo, nos faz pensar sobre o experimento e relaciona-o com o conteúdo que está sendo abordado” (A3). “Sim, pois mostra usos e utilidades dos produtos e reações” (A18). Eu considero muito importante, pois esclarece algumas coisas que acontecem no experimento (A11). Pandini (2004, p. 9) ressalta que “[...] a leitura envolve emoções, conhecimento, experiências; sinaliza certas respostas, apaga outras, problematiza e permite acrescentar novas informações. Satisfaz curiosidades mediatas e imediatas”. A proposição apresentada por Pandini é visualizada nas falas A2, A3, A11, A18 e A19, expressadas nas palavras: entender melhor; relaciona conteúdos; esclarece algumas coisas; mostra usos e utilidades; esclarece algumas coisas.

O terceiro aspecto envolve a possibilidades de pesquisa por meio da leitura do *Aprofunde seus conhecimentos...*: “Sim, pois faz com que tenhamos curiosidades sobre certas coisas fazendo muitas vezes com que pesquisamos sobre tal assunto. São mais

informações para alimentar nosso conhecimento” (A4). “Sim, pois assim está estimulando-nos a pesquisarmos mais sobre isso e aprofundar nossos conhecimentos. É uma estimulação ao aprendizado” (A7). Nas falas de A4 e A7 surge o movimento de aprender por meio da pesquisa, admitindo que a pesquisa inicia com uma indagação, as leituras proporcionadas suscitaram questionamentos no sentido de avançar, como bem explicitado por Moraes, Galiuzzi e Ramos (2012, p. 14) “[...] questionar é criar as condições de avançar [...] quando estamos curiosos sobre nossas concepções de aprender, vamos à procura de mais conhecimentos”.

O quarto aspecto a obtenção de informações: “É bem interessante que podemos conhecer fatos que não aprendemos em sala e são interessantes” (A6). “É interessante, por que traz informações além e justificativa de tais experimentos feitos” (A10). “Sim, é interessante por inserir uma informação útil, de forma resumida e compreensível, que tem a ver com o contexto, porém não cabe no texto comum” (A27). “Os três, pois acaba nos fazendo pensar sobre o experimento e traz sempre mais informações sobre o assunto” (A17). “Interessante, pois trata um pouco antes de ser estudado, ele explica” (A21). “Interessante, pois podemos usar isso a qualquer momento de nossas vidas” (A24). “Sim, pois apresenta curiosidades e fala sobre o que foi estudado relembrando e acrescentando” (A20). “É muita coisa que apresentava nesses textos eu não tinha nem ideia que acontecia” (A23).

O quinto aspecto está relacionado com a aprendizagem de conteúdos: “Sim, pois é uma forma da gente aprender mais, se interagir com todos os experimentos e capítulos do livro” (A9). “Sim e muito. Por que ajuda a memorizar e aprender algo a mais daquilo que você já sabia, tornando mais evidente o processo químico e biológico ocorrido” (A13). “Muito importante e também divertido, pois o que você aprendeu na teoria está se concretizando, ajuda a entender os temas que estamos estudando. Mesmo que não seja realizado em sala de aula, uma hora ou outra acabamos estudando as matérias que o livro traz, então quando os professores falam sobre o assunto já temos um conhecimento sobre e ainda sabemos algumas curiosidades que podemos compartilhar com os colegas em sala de aula” (A26).

O sexto aspecto explicação do fenômeno experienciado: “Sim, pois ele explicará minuciosamente fazendo-nos entender melhor os conceitos” (A12). “Sim, pois de certa forma explica o fenômeno envolvido no experimento, o que muito útil” (A25). E então o que se constatou por meio das respostas dos alunos é que a leitura proporcionada na experimentação foi importante na obtenção de informações que possibilitaram

entendimentos e a busca pela pesquisa, promovendo novos conhecimentos e aprendizagem de conteúdos, favorecendo a explicação do fenômeno experienciado.

CONCLUSÃO

Mediante as respostas dos alunos é possível perceber que os questionamentos “movimentaram” ideias e novos questionamentos, possibilitando a desconstrução dos conhecimentos prévios e um processo de reconstrução do conhecimento científico escolar.

É fundamental viabilizar questionamentos antes, durante e depois da realização dos experimentos. As perguntas: O que?, Como?, Por que?, Entre outras movimentam discursos de argumentação e auto argumentação num processo de negociação, onde as concepções podem ser constantemente formuladas, revistas e até transformadas constituindo processos de aprendizagem, identificados pelos alunos como conclusão, compreensão, entendimentos do conteúdo e explicação do fato.

A partir do exposto aqui nas falas dos alunos a importância das leituras proporcionadas nos “*Aprofunde seus conhecimentos...*” produziram sentidos e interpretações singulares e contextualizadas. Algumas aproximações podem ser feitas a partir do que Moraes (2007) apresenta sobre a aprendizagem e reconstrução do conhecimento, considerando a perspectiva de que novas aprendizagens são estabelecidas baseadas em novas conexões entre conhecimentos já construídos anteriormente e que vão sendo complexificados.

Neste sentido a linguagem exerce papel significativo, as interações provocadas por meio dos diálogos, leituras, escrita, são formas de ampliar e complexificar os conhecimentos. As declarações dos alunos apresentaram indícios de que a partir dos questionamentos respectivos a cada experimento realizado e as leituras do “*Aprofunde seus conhecimentos...*” proporcionaram aprendizagens, além de enfatizarem seus protagonismos na realização dos experimentos.

É possível considerar ainda, a importância do planejamento dos experimentos propostos, uma vez que os mesmos devem ser entendidos e incorporados às práticas pedagógicas como uma das formas de aquisição de dados da realidade e, estes, utilizados para uma reflexão crítica sobre o mundo e para o aprimoramento do desenvolvimento cognitivo.

REFERÊNCIAS

- CAPECCHI, M.C.V.de M. Problematização no ensino de Ciências. IN: CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARMO, S. do; SCHIMIN, E. S. **O ensino da biologia através da experimentação**. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1085-4.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2017.
- CARVALHO, A. M. P. de.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. de. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.
- ETGES, N.J.; Produção do conhecimento e interdisciplinaridade. **Educação e Realidade**, v. 18, n. 2, p. 73-82, 1993.
- FURLANETTO, E. C. Interdisciplinaridade: uma epistemologia de fronteiras. In: ROSITO–BERKENBROCK, M. M. (Org). **Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade: políticas e práticas de formação de professores**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.
- GOULEMOT, J. M. Da leitura como produção de sentido. In: CHARTIER, R. **Práticas de leitura**. São Paulo: Estação Liberdade, 1996.
- KRASILCHICK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2011.
- LEITÃO, S. Argumentação e desenvolvimento do pensamento Reflexivo. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 20, n. 3, p. 454-462, 2007.
- _____. Processos de construção do conhecimento: a argumentação em foco. **Pro-Posições**, v. 18, n. 3 p. 75-92, 2007.
- MORAES, R. Aprender Ciências: reconstruindo e ampliando saberes. In: GALIAZZI, M. *et al.*, (Org.). **Construção curricular em rede na educação em ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2007.
- MORAES, R.; RAMOS, M. V. G.; GALIAZZI, M. do C. Aprender química: promovendo excursões em discursos da Química. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Orgs) **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**, Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- ORTUÑO, A. C. El trabajo experimental. **Cuadernos de Pedagogía**, n. 281, p. 60-63, 1999.
- PANDINI, C. M. C. Ler é antes de tudo compreender... uma síntese de percepção e criação. **Revista Linhas** disponível em <http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/viewFile/1242/1054>. Acesso em: 18 jul. 2017.
- REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GULLICH, R. I. C. O ensino de ciências e a experimentação. In: **SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL**, 9., Caixias do Sul. Anis... Caixias do Sul: Universidade de Caixias do Sul, p. 1-12, 2012. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286>>. Acesso em: 7 jan. 2017.
- SUART, R. C.; RIBEIRO, M. E. M. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciência & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

VILLANI, A.; CARVALHO, O. Representações mentais e experimentos qualitativos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 15, n. 1/4, p. 74-89, 1993.