



## RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA: SIGNIFICAÇÃO DE CONCEITOS SOBRE MISTURAS

Cássia Prestes Kohl dos Santos <sup>1\*</sup>(IC), Rafaela Engers Günzel<sup>2</sup> (IC), Rosângela Inês Matos Uhmann<sup>3</sup> (PQ)

<sup>1\*</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) Química, CAPES. (cassiakohl@hotmail.com)

<sup>2</sup>UFFS, Campus Cerro Largo. Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PETCiências- SESu/ MEC/FNDE).

<sup>3</sup>UFFS, Campus Cerro Largo. Professora do Curso de Química Licenciatura. Coordenadora PIBID Química, CAPES.

*Palavras-chave:* Ensino de Química. Escola Básica. Experimentação.

**Área temática:** Experimentação no Ensino de Química.

**Resumo:** O relato aqui descrito tem o intuito de partilhar uma experiência vivenciada no decorrer do componente curricular "Experimentação para o Ensino de Ciências e Química" ofertado pelo Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, o qual possibilitou o planejamento de uma aula prática. Após adveio o desenvolvimento desta aula na disciplina de Química do 2º ano do Ensino Médio junto a uma escola pública envolvendo os conceitos de soluções, misturas e substâncias. O objetivo se constituiu na inserção dos licenciandos em formação inicial à realidade da sala de aula da educação básica, em que o componente do Curso priorizou o pensar, planejar e avaliar criticamente o desenvolvimento da aula prática de maneira dialógica e reflexiva, sendo o processo de ensino mediado pela professora da disciplina. Concluímos que para ocorrer aprendizagens significativas é necessário que a aula prática seja planejada de forma intencional com questionamentos e reflexões para a superação das dificuldades na significação conceitual envolvendo os alunos em todos os momentos da aula prática no processo de construção do conhecimento.

### Introdução

A inserção de aulas práticas como estratégia de significação de conceitos estabelecidos conceitualmente em sala de aula emergiu principalmente para superar o ensino tradicional. Com isso expõe-se muitas críticas sobre a ação passiva do estudante que é tratado como mero ouvinte de informações expostas pelo professor que em geral não se relacionam aos conhecimentos prévios e cotidianos construídos por eles e dessa forma sem aprendizagem significativa (GUIMARÃES, 2009). A experimentação é uma atividade pedagógica que possibilita a criação de espaços onde ocorre a problematização, conceitualização e significação entre os conceitos prévios dos alunos e os conceitos científicos, além de estimular o questionamento e a investigação. Os estudos de Pacheco (1996), Silva e Zanon (2000), Borges (2002), Guimarães (2009) entre outros pesquisadores têm apontado para novas perspectivas com relação à experimentação ao ensino de Ciências e Química.

A ampliação do estudo sobre as concepções de experimentação foi possibilitada através de uma atividade desenvolvida em um componente curricular do Curso de Química Licenciatura na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, a saber: "Experimentação no Ensino de Ciências e Química". No componente é proposto atividades de desenvolvimento de roteiros de atividade



prática e planos de aula que vão ao encontro do uso de diversos recursos didáticos, possibilitando a aproximação dos licenciandos ao contexto da sala de aula, promovendo o aprofundamento de conceitos por meio da experimentação ao ensino de Química e Ciências na educação básica.

Dentre as atividades propostas pelo componente foi a elaboração de um plano de aula com ênfase no uso da experimentação em sala de aula planejado em dupla, sendo que a dupla de licenciandas vem desenvolvendo trabalhos nas escolas que atuam devido a inserção em programas como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) subprojeto de Química e o Programa de Educação Tutorial (PET) Ciências. A aula prática além de planejada de forma orientada foi desenvolvida e também avaliada pelas bolsistas dos programas visando contemplar o componente curricular.

O contexto da aula desenvolvida contemplou o 2º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual do município de Porto Xavier, sobre o tema soluções, misturas e substâncias ancorada ao uso da experimentação, ou seja, pela relação teoria e prática, bem como na problematização e questionamentos visando à interação dos alunos. No decorrer da prática buscamos de forma interativa a relação com os alunos para construção do processo de ensino e aprendizagem. Assim como Radetszke e Uhmman (2016, p. 2) partimos do uso da experimentação “como meio para facilitar a compreensão da teoria, podendo afirmar que, se o aluno não consegue associar um ou outro conceito científico a situações do seu cotidiano é porque ainda não compreendeu a teoria”. Assim, buscamos reconhecer as compreensões e ideias compartilhadas pelos alunos na prática realizada. Dessa forma, no tópico a seguir começaremos pela explanação do contexto vivenciado.

### **Contextualização da Experiência Vivenciada**

A inserção no PETCiências e PIBIDQuímica oportunizam por intermédio das atividades de iniciação à docência conhecermos o contexto da escola básica, de modo que os bolsistas sejam instigados a realizar reflexões e planejamentos diferenciados à realidade tradicional escolar. A disciplina “Experimentação no Ensino de Ciências e Química” nos propicia observar práticas experimentais com questionamentos de forma dialogada visto alguns referenciais teóricos, além de desafiar a contextualização no uso da experimentação em aula no ensino básico. A disciplina bem como o PIBID e PETCiências vem proporcionando a aproximação entre a Universidade e a escola, permitindo trabalhar com os referenciais, de forma a tornar o ensino mais significativo na relação teoria e prática (RADETSZKE, UHMANN, 2016).

No planejamento da prática propomos uma aula diferenciada, baseada na relação teoria e prática por meio da experimentação (MORAES; GALIAZZI e RAMOS, 2002) visando tornar o aluno sujeito ativo na construção e significação do processo de aprendizagem. Para que tal processo se efetive ressaltamos a importância do papel do professor como mediador na construção dos conhecimentos, sempre atento aos questionamentos dos alunos durante as atividades, possibilitando assim que o aluno se constitua como sujeito autônomo ao



estabelecer relações e significar conceitos, pois segundo Radetszke e Uhmann (2016) um experimento não pode ser limitado a determinadas interpretações e conclusões que estejam previamente definidas, pois é necessário que os alunos tenham a oportunidade de pensar, desenvolver suas hipóteses e conclusões individuais e coletivas.

O estudo sobre soluções chama atenção para compreensões cotidianas, como por exemplo, as misturas homogêneas e heterogêneas que os alunos presenciam no decorrer do dia a dia, a começar pelo café que muitos ingerem pela manhã, explicações sobre fases e a abordagem confusa da água como sendo uma substância pura e/ou composta. O uso da experimentação é uma ferramenta pedagógica, cujo objetivo gira em torno de promover a interação dos alunos no processo de aprendizagem com mediação do professor, e assim estabelecer a compreensão dos conteúdos de forma significativa. Nessa perspectiva, na sequência apresentamos os resultados e discussões no diálogo com os autores que abordam a experimentação em sala de aula.

### **Detalhamento da Atividade Prática**

Para trabalhar o conteúdo sobre soluções, misturas e substâncias, para o qual inicialmente questionamos os alunos sobre alguns conceitos construindo um mapa conceitual no quadro de forma que fosse possível visualizar as relações estabelecidas no decorrer das respostas emergidas. As questões iniciais foram: o que é uma substância pura? O que é uma solução? Considerando o contexto químico, o que acontece quando dissolvemos uma substância em outra citando exemplos. Quando uma solução é heterogênea e homogênea? Assim que as relações foram construídas e alguns conceitos revisados, apresentamos aos alunos um conjunto de frascos contendo diferentes materiais que foram utilizados para contextualizar a teoria com a prática.

Os materiais utilizados foram leite de magnésia, água, sal de cozinha, vinagre, óleo, bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio (cal), serragem, café, leite, carvão e areia. Inicialmente os alunos foram instigados a pensarem e discutirem se dentre os frascos apresentados com os materiais mencionados teria algum contendo uma substância pura, sem qualquer mistura, mesmo sabendo que das substâncias expostas nenhuma seria pura. A etapa seguinte foi à mistura dos materiais para identificação das soluções homogêneas e heterogêneas com identificação das fases. Realizamos diversas misturas, adicionando os componentes sem seguir uma sequência. Começamos misturando dois componentes conforme os alunos iam pedindo, depois adicionávamos mais até ocupar o volume máximo do copo béquer, sendo que no decorrer das adições íamos sempre dialogando para que observassem e identificassem as soluções e o número de fases.

Para sistematizar a prática pensando em fazer as relações com as propriedades de outras substâncias e/ou materiais além das que foram utilizadas durante a aula, os alunos também foram instigados a responderem alguns questionamentos, a saber: 1) Cite exemplos de substâncias que você vê ou usa no seu dia a dia classificado em substância pura, mistura homogênea e heterogênea. 2)



Das substâncias de  $H_2O$ ,  $HCl$ ,  $CaO$ ,  $Cl_2$ ,  $O_2$ ,  $NaCl$ ,  $N_2$ , quais são substâncias simples. 3) Misturas homogêneas são aquelas em que não é possível distinguir fases. Dentre os compostos como o leite, aço, ouro 18 quilates, refrigerante, gasolina, soro fisiológico, água mineral, quais são misturas homogêneas? 4) A mistura de areia, água e álcool é homogênea ou heterogênea? Possui quantas fases? E uma mistura de gases como o gás carbônico, o gás oxigênio e o vapor de água? Se misturarmos água com areia e adicionarmos gelo, quantas fases terá a mistura? 5) O que você entendeu da aula e da atuação na aluna? As repostas emergidas de tais questionamentos e suas devidas reflexões e compreensões serão problematizadas a seguir.

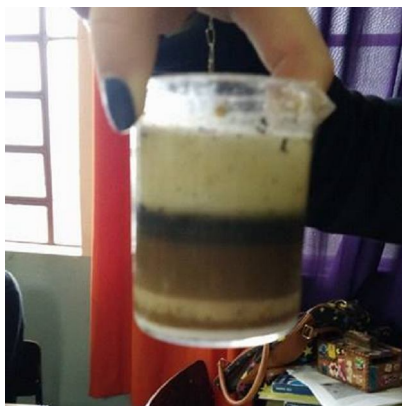
### Análise e Discussão da Aula Prática Desenvolvida

A aula prática realizada junto aos alunos foi desenvolvida tendo em vista o prévio conhecimento teórico sobre o conteúdo, bem como a importância de se estudar as soluções do cotidiano, visto a partir da experimentação, ou seja, na relação prática e teórica, instigando os alunos a investigar e construir os próprios conceitos escolares. Sobre isso, Fagundes (2007) nos remete a entender que a experimentação vai além de uma simples atividade realizada em sala de aula, pois o aluno deixa de receber conceitos "prontos" para desenvolver sua autonomia, construindo a própria argumentação no momento que aprende a buscar soluções e respostas para os problemas propostos.



Imagem 1: Sala de aula no momento da atividade prática

Com o desenrolar da aula os alunos foram se sentindo livres para dar suas opiniões, motivados a dar sugestões de quais substâncias misturar, assim relembavam o que já tinham aprendido no ano anterior, nas aulas teóricas, o que contribui bastante para a aula ser mais atrativa e participativa. A imagem a seguir ilustra um copo béquer com a mistura a partir da escolha dos alunos.



**Imagem 2: Solução da mistura de alguns componentes**

Na imagem 2 é possível identificar uma solução com 5 fases, onde foram misturados inicialmente leite e leite de magnésia formando uma solução homogênea. Após os alunos sugeriram adicionar areia, carvão, cal e serragem. Ressaltamos que no desenvolvimento da prática, os alunos foram questionados se ocorreria uma mistura homogênea ou heterogênea após cada adição, no qual iam contando as fases. Em outro béquer adicionamos bicarbonato de sódio e vinagre, explicando a ocorrência de uma reação, ao qual acrescentamos óleo, leite de magnésia, água, café, sal de cozinha, serragem, carvão, areia e carbonato de cálcio, formando 8 fases. Após as misturas foi possível propor um desafio aos alunos de pensar sobre quais métodos poderiam ser usados para separar os componentes misturados, pois as técnicas de separação de misturas seria o próximo conteúdo a ser trabalhado pela professora da turma.

Notamos que a experimentação por si só não é totalmente eficaz para a aprendizagem do aluno, o que requer fazermos a mediação entre teoria e prática de forma construtiva para o conhecimento científico. Fagundes (2007, p. 330) contribui: “[...] a experimentação é componente essencial às aulas de Ciências, porém por si só não promove nenhuma aprendizagem efetiva. Para tanto é preciso proporcionar momentos de discussão entre a prática e seus pressupostos teóricos”.

Depois de realizar as misturas e suas classificações junto aos alunos, fizemos diversos questionamentos no sentido de abranger os conceitos abordados, como forma de avaliação para sabermos quais foram as concepções, bem como as dificuldades em aula, visto observar se a aula prática foi válida ou não. É importante que o licenciando, aqui em especial as bolsistas dos programas saibam em que aspectos a aula foi positiva e o que será necessário mudar, visto que tal movimento contribui na formação acadêmica dos futuros professores.

Para isso cada aluno expressou sua opinião sobre a aula, solicitada no questionamento 5. Ressaltamos a importância de trabalhar o desenvolvimento da escrita reflexiva e crítica com os alunos, para que o professor possa fazer uma análise sobre sua ação pedagógica. Um dos alunos considerou a aula prática como: *“Ótima, essas experiências nós quase nunca temos e foi legal para entender, pois as alunas deram uma ótima explicação. Eu gostei da aula”*.



Pela análise das concepções sobre os questionamentos que os alunos responderam, notamos que no primeiro questionamento, os alunos compreenderam os conceitos depois de ter sido realizado a prática experimental, conforme as respostas dos alunos: Substância pura: água em termos moleculares é uma substância pura composta, mas não em solução como a água mineral ou tratada. Em observação para tal aspecto, três (3) acertaram dos sete (7) alunos. Essa propriedade deveria ser reforçada em sala de aula para que de fato os alunos compreendessem, visto que outros três (3) alunos responderam água mineral. Sobre substância homogênea apenas um aluno não acertou, mas a maioria citou café e água. Para substância heterogênea, azeite mais a água e leite foram as respostas citadas onde todos os alunos acertaram, demonstrando compreensão sobre o conceito.

No segundo questionamento solicitamos que os alunos dissessem quais das substâncias eram simples, onde três (3) dos sete (7) alunos conseguiram compreender e acertar. Neste momento percebemos que os alunos tiveram dificuldades para classificar uma substância simples. Esse aspecto observado exige que seja feita a rediscussão em sala de aula, visto a importância de avaliar no processo para que o professor possa perceber as dificuldades e reforçar a significação conceitual.

No terceiro questionamento foi solicitado para que classificassem dentre os componentes quais apresentavam misturas homogêneas, nenhum aluno acertou completamente, foi possível identificar que a maior dúvida foi com relação ao refrigerante, pois somente um aluno considerou o mesmo como sendo homogêneo. O leite é uma solução em que eles já tinham clareza de que é seria uma mistura heterogênea, devido ao fato da presença da gordura e outros como a caseína. No quarto questionamento os alunos foram instigados a responder se a mistura dos componentes eram homogêneo ou heterogêneo e o número de fases, onde um aluno conseguiu acertar todas, os outros parcialmente. Esse questionamento exigia interpretação e compreensão de alguns processos químicos, por exemplo, perceber que água e gelo são a mesma substância, mas em estado físico diferente, acrescentando a areia, se constitui em uma mistura heterogênea com 3 fases.

Dessa maneira, sobre a aula desenvolvida, percebemos que alguns conceitos foram compreendidos visto que os alunos já tinham conhecimentos prévios do conteúdo, sobre substância, soluto e solvente, assim conseguindo identificar quantas fases tinha determinada mistura. Abordamos os tipos de misturas (homogêneas, heterogêneas) e as dúvidas e perguntas que emergiram no decorrer da aula foram sendo esclarecidas. No entanto, notamos dificuldade dos quanto a alguns questionamentos, com isso percebemos que uma aula só não é suficiente para o desenvolvimento de uma prática experimental, pois é curto o tempo para fazermos uma discussão maior sobre os questionamentos respondidos na relação teoria e prática, reforçando os conceitos em que observamos menor compreensão e sanando dúvidas que foram emergiram. Ressaltamos ainda que a aula prática é muito produtiva, tanto para nós licenciandos em formação inicial, como para os alunos que muito contribuíram em aula visto a participação de todos.



## Algumas Considerações

A experimentação no ensino de química vem sendo utilizado como uma modalidade de abordagem pedagógica para auxiliar na dinamização do processo de ensino e aprendizagem dos alunos nas aulas, visto as práticas experimentais. Porém, se faz necessário que os professores realizem o movimento de reflexão constante sobre sua própria prática pedagógica para que seja possível a construção de um ensino diferenciado que envolva todos os sujeitos no processo de ensino, estabelecendo as relações entre a teoria e a prática por meio da experimentação. Neste sentido, os questionamentos realizados durante e após a prática são de extrema importância para que o professor, além de avaliar o processo, possa observar e refletir sobre a aula ao perceber os aspectos que os alunos compreenderam e os que ainda precisam ser rediscutidos.

Reforçamos que os questionamentos foram usados também para sistematizar a prática, ou seja, para que os alunos fizessem relações com propriedades de outros componentes além dos utilizados em aula. Assim, a aula prática desenvolvida e relatada que envolveu a contextualização dos conceitos de solução e misturas, por exemplo, oportunizou aos alunos a significação de tais conceitos ao fazer a relação conceitual entre a teoria e a prática, formulando as próprias hipóteses a partir do questionamento e realizando o estabelecimento de significados por meio da observação dos materiais que iam sendo combinados de acordo com a curiosidade dos próprios alunos, estabelecendo sua autonomia. Aliado a essa aula prática os alunos puderam estabelecer significados sobre substâncias simples e compostas, além de observar as fases de uma mistura, distinguindo homogêneas de heterogênea.

Aliar o desenvolvimento das práticas experimentais através da mediação e aproximação da escola básica com a Universidade torna enriquecedor o processo de formação dos professores em formação inicial. Tanto no desenvolvimento do componente curricular quanto das bolsistas (do PIBIDQuímica e PETCiências) foram de fundamental importância na constituição formativa ao oportunizarem a inserção dos licenciandos na iniciação à docência para que possam vivenciar o contexto da sala de aula com mais segurança no futuro, além de possibilitar que conhecimentos sejam trocados entre licenciandos, alunos e professores da educação básica.

## Referências Bibliográficas

BORGES, T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, nº 3, UFSC, Florianópolis, SC, p.291-313, dez. 2002. Disponível em:< [http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/ard/\\_novosrumosparalaboratorioescoladecienciasatarcisoborgespp-.arquivo.pdf](http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/ard/_novosrumosparalaboratorioescoladecienciasatarcisoborgespp-.arquivo.pdf) >. Acesso em: 03 jun. 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas Aulas de Ciências: Um Meio para a Formação da Autonomia? In: GALIAZZI, M. C. et al. **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma Porta de Pesquisa nas Salas de Aula**. Ijuí: Unijuí, 2007. P.317-336.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Revista Química Nova na Escola**, v.31, nº 3, p. 198-202, ago., 2009. Disponível em: <[http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31\\_3/08-RSA-4107.pdf](http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf)>. Acesso em: 03 jun. 2017.

MORAES, R; GALIAZZI, M.C; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 9-24.

PACHECO, D. Um problema no ensino de ciências: organização conceitual do conteúdo ou estudo dos fenômenos. **Educação e Filosofia**, 10 (19) p.63-81, jan./jun., 1996.

RADETSZKE, F. S.; UHMANN, R. I. M. **O Uso da Prática Experimental para Significar Conceitos Relacionados à Densidade dos Gases**. Anais do 36º Encontro e Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ), p. 1-10, Pelotas - RS, 14 e 15 out. 2016. Disponível em: <<http://edeq.com.br/anais/Anais-36-edeq.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

ZANON, L. B.; UHMANN, R. I. M. **O desafio de inserir a experimentação no ensino de ciências e entender a sua função pedagógica**. Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 jul. 2012. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/8011>>. Acesso em: 16 jun. 2017.