

A Concepção de Experimentação no Ensino de Ciências/Química para diferentes sujeitos num ambiente de Formação de Professores

Alex Pires de Mattos¹ (IC), Lizete Dilene Kotowski² (IC), Judite Scherer Wenzel³ (PQ).

1. Rua Independência, 511, Esplanada, Cerro Largo – RS, 97.900-000. alex.pdemattos@gmail.com

2. Rua João Hamerski Filho, 813, Santa Tereza, Guarani das Missões – RS, 97.950-000.

3. Avenida Independência, 713, Centro, Salvador das Missões – RS, 97.940-000.

Palavras-Chave: Experimentação, Formação Docente.

Área Temática: Experimentação no Ensino

RESUMO: O PRESENTE ARTIGO ABORDA DIFERENTES CONCEPÇÕES DE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS QUE FORAM POSSÍVEIS DE SER IDENTIFICADAS NUM PROCESSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE CONTEMPLA DIFERENTES SUJEITOS: LICENCIANDOS, PROFESSORES DA ESCOLA BÁSICA E PROFESSORES FORMADORES. TAIS ENCONTROS FORMATIVOS VISAM UMA ARTICULAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA PELA VIA DA INVESTIGAÇÃO-AÇÃO, SENDO ASSIM TODOS OS SUJEITOS PARTICIPANTES COLABORADORES DO PROCESSO. OS DADOS QUE APRESENTAMOS FORAM CONSTRUÍDOS MEDIANTE A DEGRAVAÇÃO E ANÁLISE DAS FALAS DOS SUJEITOS NUM ENCONTRO DE FORMAÇÃO, CUJA TEMÁTICA FOI A EXPERIMENTAÇÃO. A METODOLOGIA EMPREGADA CONSISTIU EM PRINCÍPIOS DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA, COM A ELABORAÇÃO DE CATEGORIAS EMERGENTES QUE CONTEMPLARAM DIFERENTES CONCEPÇÕES DE EXPERIMENTAÇÃO. ESTAS POSSIBILITARAM A IDENTIFICAÇÃO DO LUGAR DO SUJEITO E SE MOSTRAM IMPORTANTES PARA SEREM (RE)DISCUTIDAS NO ÂMBITO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES, EM ESPECIAL, PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA.

INTRODUÇÃO

Apresentamos a análise de um encontro de formação de professores realizado nos Ciclos Formativos vinculados ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - *Campus Cerro Largo*, cuja temática consistiu nas concepções de experimentação dos diferentes sujeitos em formação. Participam dos Ciclos Formativos licenciandos, professores de Ciências, Biologia, Física, Matemática e Química da Educação Básica e professores formadores da Universidade. Os Ciclos Formativos apresentam uma vinculação teórica na investigação-formação-ação (GÜLLICH, 2013) pela perspectiva da reflexão crítica, através de estudos e pesquisa em modelo compartilhado, propiciando um ambiente formativo e colaborativo em que todos aprendem e todos ensinam.

Nesse espaço formativo é possível otimizar a interação entre a formação inicial e continuada, sendo, portanto, um rico espaço de socialização de práticas, de discussão teórica e de reflexão na e sobre a ação correlata à docência e à iniciação nesta. Para tanto, nos encontros são utilizadas diferentes metodologias e abordadas diferentes temáticas vinculadas ao ensino de Ciências e Matemática.

Especificamente, no encontro que foi analisado e cujos resultados apresentamos nesse artigo, o objeto de discussão foram as concepções de experimentação dos diferentes sujeitos em formação. Acreditamos na importância da socialização dessas concepções, pois no processo de falar e ouvir é possibilitado tanto a cada um a sua tomada de consciência sobre a temática proposta, bem como uma reconstrução da sua concepção inicial. A tomada de consciência com base em Vigotski (2000, p. 290) “se baseia na generalização dos próprios processos psíquicos, que redundam em sua apreensão”, ou seja, ao falar da sua concepção de experimentação num grupo colaborativo o sujeito vai se apropriando da sua concepção e no movimento de ouvir o colega vai modificando-a num processo de interação discursiva, que permite também uma reflexão da própria prática docente.

Justificamos a escolha do encontro que teve como temática a experimentação no ensino de Ciências pela importância desse assunto junto ao ensino, uma vez que a experimentação quando realizada em aula apresenta diferentes abordagens que estão diretamente vinculadas à concepção de experimentação do professor (Silva e Zanon, 2000; Galiuzzi *et al.*, 2007), daí a importância da tomada de consciência para possibilitar avanços e redimensionamentos. Especificamente no encontro que foi analisado os diferentes sujeitos em formação: licenciandos, professores da Educação Básica e professores formadores socializaram as suas concepções sobre experimentação, sendo que a pergunta norteadora do encontro, nas palavras do Professor Formador A₃, foi: *o que você pensa que é experimentação ou qual é a importância da experimentação no ensino de Ciências?*

O que apresentamos consiste numa análise das falas dos sujeitos com atenção para as diferentes concepções de experimentação. Do total de 50 participantes, manifestaram-se e foram gravadas e analisadas as falas de 08 professores da Educação Básica, 03 licenciandos e 05 professores formadores. Estes sujeitos no decorrer do trabalho estão identificados por letras seguidas de números, mantendo-se assim, o anonimato dos mesmos. Os resultados foram construídos mediante análise da gravação do encontro, fazendo uso, para tanto, dos princípios da análise textual discursiva (ATD) proposta por Galiuzzi e Ramos (2007). As diferentes falas foram categorizadas em dois grandes grupos que remetem para as concepções de experimentação. Em seguida, apresentamos cada uma das categorias num diálogo com o referencial teórico que aborda a experimentação no ensino de Ciências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das falas gravadas possibilitou a construção de duas categorias que estão associadas às concepções de experimentação dos professores em formação, sendo elas: a visão positivista-indutivista que concentra a importância do fazer e a ênfase na técnica. Vale ressaltar que esta concepção foi depreendida nos discursos dos professores da Escola Básica e de uma licencianda. A outra categoria



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



contemplou uma concepção de experimentação de cunho mais investigativo/dialógico, num movimento mais problematizador, envolvendo questionamentos, discussão, reflexão e sistematização a partir da aula experimental. Esta concepção, por sua vez, foi indiciada nos discursos dos licenciandos e dos professores formadores. Em seguida, dialogamos acerca dessas duas categorias construídas, exemplificando tais concepções de experimentação com excertos das falas e ampliando a análise das mesmas.

CONCEPÇÃO POSITIVISTA-INDUTIVISTA (EMPIRISTA, TECNICISTA): VISÃO DO FAZER

Esta concepção Positivista-Indutivista está ancorada numa visão de Ciência e de conhecimento na qual, segundo Carr e Kemmis (1988) *apud* Silva e Zanon (2000, p.126), “nenhum tipo de experiência apreendida por meio não sensorial poderia servir de base a um conhecimento válido”. Dessa forma, só é considerado verdadeiro o conhecimento que advém de fenômenos observáveis empiricamente (SILVA e ZANON, 2000). E essa concepção, essa visão foi possível de ser indiciada nas falas dos sujeitos, por isso emergiu como categoria de análise. Nas falas, em especial dos professores da Educação Básica, ficou evidenciado que a concepção positivista-indutivista perpassa o ensino pela via experimental. E com isso, nas suas concepções de experimentação, destacaram-se a importância do fazer por parte do aluno, a comprovação da teoria em laboratório e a experimentação como motivação.

Em todas as falas dos professores que lecionam na Educação Básica prevaleceu a importância do fazer, enfatizando a técnica e a importância do aluno executar a prática. Isso foi possível de ser percebido em diferentes aspectos das suas falas, como, por exemplo, a professora A₁ ao se referir aos alunos disse que: *eles ficam na expectativa de também querer fazer, professora quando vamos fazer?* Ou seja, a fala da professora remete para a importância de uma participação ativa dos estudantes, num sentido de executar, participar da técnica. Seguindo essa discussão, outros professores também se referiram à importância do fazer/executar, como por exemplo, a fala da professora B₁: *você vê assim a vontade do aluno mexer, essa prática do professor demonstrar, o aluno não se satisfaz, ele quer fazer.*

Esse posicionamento da professora B₁, além de reforçar o fazer e a importância da técnica em sala de aula, ao afirmar que o aluno tem vontade de mexer, está implícito uma característica do ser humano que é a curiosidade. E acreditamos que é por meio dessa vontade que o estudante pode ser motivado, pela intervenção do professor, para ampliar as discussões acerca dos conceitos que perpassam o experimento realizado, e não simplificar essa curiosidade apenas na execução da prática. O professor precisa aliar esse momento para qualificar a discussão teórica. Nesse sentido, um professor disse que os estudantes lembram das práticas que foram realizadas, mas mais do que isso, é preciso fazer com que pela via da experimentação o estudante consiga compreender os fenômenos, mas para isso, a experimentação não pode ficar reduzida ao fazer ou ao seu aspecto colorido, por exemplo. Segundo Silva e Zanon (2000):

não basta simplesmente que façam o experimento ou acompanhem uma demonstração feita pelo professor, uma vez que a compreensão sobre o que é o fenômeno químico se dá na mediação pela/com a linguagem e não através de uma pretensa observação empírica (SILVA e ZANON, 2000, p.133).

Ainda em relação à motivação, a professora D₁ chama a atenção que o estudante ao fazer o experimento é estimulado, ele se interessa mais, a professora traz o exemplo da confecção de um circuito elétrico com baterias e bico de luz, e nos diz que através desse experimento percebeu seus alunos mais motivados, nas suas palavras: *eles experimentavam tudo pra fechar o circuito pra acender a luzinha, era régua, era folha, até na classe botavam, daí no ferro, o que acendia e o que não acendia a luzinha, era bonito*. Essa mesma professora destacou também a importância do próprio aluno fazer quando nos diz que: *a gente busca claro, uma maneira em que eles possam mexer, interagir, trabalhar em grupo*. Reiteramos que é importante que o professor ao perceber a curiosidade dos alunos saiba norteá-la no decorrer do experimento, que saiba mediar isso, fazendo o redimensionamento pedagógico, porque a experimentação não pode ficar só pelo bonito, pela fascinação, mas é preciso que ela tenha um viés mais pedagógico, mais de ensino. Conforme Galiazzi e Gonçalves (2004):

essa ideia presente no pensamento dos professores está associada a um conjunto de entendimentos empiristas de Ciência em que a motivação é resultado inerente da observação do aluno sobre o objeto de estudo. Isto é, os alunos se motivam justamente por “verem” algo que é diferente da sua vivência diária, ou seja, pelo “show” da ciência (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004, p.328).

O fascínio que determinados experimentos causam nos alunos é um elemento pedagógico potencial para a construção do conhecimento. No entanto, não deve apenas repousar no aspecto visual, como no campo da Química ou no simples fato de realizar o experimento por que ele é prazeroso ou, muito menos, de executar a técnica pela técnica. A discussão intermitente acerca dos conceitos vinculados ao experimento é essencial para oportunizar o aprendizado escolar, visto que o diálogo permite aos alunos “apoderarem-se” dos termos específicos das Ciências na construção de seus discursos científicos escolares. A professora C₁, por exemplo, destacou a importância do discurso, da fala, mas ela deixou isto muito vinculado ao trabalho em grupo de que quando o aluno está fazendo a técnica é que surge a discussão. E em seguida volta a destacar o fazer, e remete a um entendimento de que somente pela prática, pela execução que o aluno vai discutir. Importante que o professor se perceba enquanto mediador desse processo de discussão no decorrer da prática experimental.

Já os discursos dos professores E₁ e F₁ vinculam a experimentação como forma de comprovar a teoria. Na fala da professora F₁ perpassou a ideia de que é preciso testar o experimento, considerando as teorias científicas infalíveis, as quais devem ser verificadas/comprovadas pela prática experimental. O Professor E₁



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



afirmou que os resultados de muitas práticas experimentais não podem ser considerados em detrimento da validade dos reagentes, e esse posicionamento revela a sua visão simplista de experimentação associada à comprovação de teorias científicas. Por isso, foi incluída na categoria positivista-indutivista por vislumbrar a prática experimental como linear e tecnicista, objetivando a comprovação do conhecimento teórico.

Ainda num outro posicionamento a licencianda C₂ apresentou uma concepção empirista e simplista ao afirmar que o experimento ensina por si só, ela afirmou que: *esse é o momento onde tu percebes que o aluno aprende vendo ele não precisa que a professora, ela media com certeza, mas às vezes eu acho que é ali que está o aprendizado*. Apesar de a licencianda ter apontado para a mediação da professora, o destaque para a sua fala consistiu no experimento, vendo o aluno aprende, e isso é um posicionamento ainda simplista sobre a prática experimental e a própria prática docente. Acreditamos que o papel do professor é crucial no aprendizado dos alunos, uma vez que é a partir dos conceitos trazidos pelo professor que o aluno iniciará a sua apropriação conceitual (VIGOTSKI, 2000), pois é a partir da interação discursiva estabelecida em aula que o aluno poderá evoluir conceitualmente. Nesse sentido, as palavras trazidas pelo professor precisam, pelo processo discursivo, possibilitar ao estudante fazer uso de tais palavras com sentidos mais próximos dos significados químicos historicamente construídos. Daí está vinculado também, um posicionamento diferenciado sobre o papel da experimentação, e passamos a dialogar sobre essa concepção que valoriza o diálogo, a mediação do professor por diferentes meios da escrita ou da problematização.

CONCEPÇÃO INVESTIGATIVA/DIALÓGICA

O debate que segue está vinculado a uma concepção de experimentação investigativa que redimensiona o papel do professor, o qual deve atuar como um facilitador do processo de ensino e aprendizagem, mediando à construção do conhecimento dos alunos, lançando mão de perguntas pedagógicas que instiguem e mobilizem o pensamento dos alunos acerca de um fenômeno, por exemplo. Nos dizeres de Silva e Zanon (2000, p.136) “de nada adiantaria realizar atividades práticas em aula se esta aula não propiciar o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos”. Nessa direção foram os posicionamentos do Licenciando A₂, que, assim como os demais professores em formação inicial, apresentou em sua fala uma visão diferenciada do professor de escola, o que sinaliza que ele está construindo sua concepção de experimentação. Importante salientar que o licenciando não se reporta às dificuldades do contexto da sala de aula. Sua visão de experimentação alinha-se a uma concepção mais investigativa que envolve diálogo, questionamentos e sistematizações. Em suas palavras: *essa estratégia, essa possibilidade [...]*



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



envolve diálogo, questionamentos e produções que vão propiciar o envolvimento dos alunos na construção do conhecimento deles.

Nessa mesma linha da argumentação, discussão, o licenciado B₂ atribuiu à experimentação um viés problematizador; [...] *ela sempre deve partir de uma questão: Por que isso acontece?*; que partindo de uma pergunta, de um problema de pesquisa mobiliza conceitos na construção do conhecimento do aluno. Seu discurso revela uma concepção de experimentação investigativa que redimensiona o ensino de Ciências e o papel dos sujeitos envolvidos numa perspectiva do Educar pela Pesquisa (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2002), iniciando a prática experimental pela via de um problema, de uma pergunta, para assim nortear o caminho da discussão.

As falas dos professores formadores apresentaram uma articulação teórico-prática (SILVA e ZANON, 2000) que esboça a complexidade que circunda o ensino pela via experimental, atribuindo à experimentação um viés mais pedagógico, situando-a num espaço que deve majoritariamente ser constituído pelo diálogo acerca dos conceitos intrínsecos e afins de um determinado experimento. Nas palavras da professora formadora C₃:

uma aula experimental envolve muitos conceitos que devem sim ser trazidos pelo professor, o professor precisa trazer esses conceitos para que os alunos consigam visualizar na técnica que ele está fazendo, precisa ter essa discussão durante o experimento, e não deixar para só no final escrever sobre o experimento (Professora Formadora C₃, 2013).

A professora formadora C₃ apresenta em seu discurso uma concepção de experimentação investigativa, apostando no diálogo e na escrita como aliados da aula experimental. A professora chama a atenção para o papel do professor nesse contexto que precisa ser presente, propositivo e atento aos sentidos que os alunos atribuem às palavras/conceitos trazidos e discutidos em aula, visto que serão a partir deles que os alunos iniciam o processo de significação conceitual. Corroborando, nesse sentido, o excerto do discurso do professor formador A₃:

eu acredito numa experimentação contextual e objetiva, por que é uma experimentação. Ela em si não é o motor da minha aula, o motor da minha aula é o diálogo, o jogo de perguntas e respostas, a escrita por que é uma experimentação que busca sim a significação conceitual (Professor Formador A₃, 2013).

Em suma, pela análise que foi desenvolvida foi possível perceber nitidamente diferenças quanto ao posicionamento dos sujeitos frente à experimentação. Por exemplo, o professor da Educação Básica trouxe em seu discurso muitos problemas reais do contexto da sala de aula, e uma ausência de uma maior reflexão teórica sobre a experimentação. Nos discursos dos licenciandos, por outro lado, foi possível perceber movimentos de uma concepção de experimentação mais investigativa, que aventava para a importância da relação teórico-prática, mas, alguns, ainda apresentam, em alguns momentos de fala, uma

visão de que a experimentação comprova a teoria. Isso pode estar atrelado a sua própria experiência de sala de aula como sujeitos estudantes, uma vez que o modelo de experimentação desse sujeito pode ter sido construído a partir da vivência da experimentação em aula, e que o processo de tomada de consciência de uma concepção é um caminho que precisa ser construído.

Já os professores formadores apresentaram uma concepção de experimentação também com um cunho mais investigativo, teórico-prático, numa maior relação com referenciais teóricos que norteiam e embasam tais concepções. E para o professor da Educação Básica esse referencial ainda se mostrou distante, o que ele apresentou nas suas falas foram retratos da sua realidade, tanto que no decorrer do encontro foi preciso que o mediador, muitas vezes, retomasse a pergunta sobre as concepções de experimentação. Foi possível perceber que para o professor falar da sua aula, de seus problemas, da sua prática era muito fácil, mas explicitar a sua concepção sobre experimentação no ensino ainda foi mais complicado. Isso remete ao fato de que, apesar do professor fazer uso da experimentação em sala de aula a sua concepção sobre experimentação ainda não é consciente ou refletida. Mas pelo processo formativo que foi vivenciado, essa troca de concepções e de práticas enriquece e vai reconstituindo cada sujeito no processo formativo coletivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos discursos analisados, para além da concepção de experimentação, foi possível depreender, especificamente nas falas dos professores da Educação Básica, algumas problemáticas que permeiam e dificultam o ensino pela via experimental nas aulas de Ciências, tais como: falta de tempo, precariedade dos laboratórios, falta de material e infraestrutura, entre outras. Por outro lado, os mesmos professores trouxeram nas suas falas que uma contribuição significativa foi a inserção dos bolsistas (PET e PIBIDCiências) nas suas salas de aula, em especial no processo de otimizar a experimentação nas aulas de Ciências. Acreditamos que tais práticas de inserção na escola mereçam novas pesquisas que acompanhem e orientem tal participação.

Quanto às concepções sobre experimentação, os professores enfatizaram a importância do fazer. Essa visão simplista já vem sendo criticado conforme Hudson (1994) *apud* Silva e Zanon (2000), visto que é necessário que os alunos percebam e compreendam o que estão fazendo, e essa tomada de consciência perpassa a discussão e a elaboração conceitual, muito mais do que a simples execução da técnica.

Pela análise foi possível perceber que a concepção de experimentação no ensino não está desvinculada da concepção de Ciência e do próprio papel do professor em sala de aula. Muito pelo contrário é a partir destas visões que o professor norteará a sua aula experimental e se posicionará diante dela. Assim, perpassou na discussão sobre a concepção de experimentação, questões



Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



epistemológicas mais amplas relacionadas à formação docente que “revestem” o professor como sujeito detentor de todo o conhecimento, ou ainda a Ciência como verdade única por ser comprovada pelo método científico. Mas acreditamos que esse movimento possibilitado no encontro formativo, dos sujeitos falarem sobre sua concepção de experimentação, desencadeia no sujeito a tomada de consciência da sua concepção e pelo diálogo com o colega vai modificando-a e ampliando-a. Por isso, reiteramos a importância de espaços de discussão e sistematização de práticas que envolvam diferentes professores em formação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.
- GALIAZZI, M. C. *et al.* A Experimentação na Aula de Química: uma aposta na abordagem histórico-cultural para o aprendizado do discurso químico. *In*: GALIAZZI, M. C. *et al.* (org.). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Unijuí, 2007.
- GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma Pesquisa na Licenciatura em Química. **Revista Química Nova**, vol. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- MORAES, R., GALIAZZI, M. C., RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. *In*: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação de novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 09-23.
- SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. *In*: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p. 120-153.
- VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.