

# **Aulas experimentais de Química: um estudo das percepções de licenciandos**

## **Experimental Chemistry classes: a study of the perceptions of graduates**

**Andriele Coraiola de Souza**

Universidade Estadual de Londrina  
andrielecoraiola@gmail.com

**Fabiele Cristiane Dias Broietti**

Universidade Estadual de Londrina  
fabieledias@uel.br

### **Resumo**

Neste estudo apresentamos os resultados de uma análise das percepções de licenciandos de Química ao executar uma aula experimental por meio de instrumento denominado Matriz do Professor – M(P). Os dados consistem de registro em vídeo e de entrevista. A sistematização dos dados e a sua categorização foram realizados com base no referencial teórico-metodológico da análise textual discursiva e da M(P). Como resultado, foi observado que as principais incidências nas relações foram: i) epistêmica com o aprender (setor 3A), ii) epistêmica com o ensino (setor 2A) e iii) pessoal com o ensino (setor 2B). Também, que as percepções se direcionaram numa linha epistêmica (A), com equivalência no ensino e na aprendizagem (coluna 2 e 3) e com uma preponderância no setor 3A, que diz respeito a aprendizagem do aluno. Nesse contexto, as análises mostraram-se significativas para se compreender as práticas e conhecer as percepções de futuros professores de Química.

**Palavras chave:** Formação Inicial em Química, Matriz do Professor, Aulas experimentais.

### **Abstract**

In this study we present the results of an analysis of the perceptions of chemistry graduates when performing an experimental class using an instrument called Teacher Matrix - M (P). The data consist of video recording and interviewing. The systematization of the data and its categorization were carried out based on the theoretical and methodological framework of the discursive textual analysis and the M (P). As a result, it was observed that the main relations were: i) epistemic with learning (sector 3A), ii) epistemic with education (sector 2A) and iii) teaching staff (sector 2B). Also, that the perceptions were directed in an epistemic line (A), with equivalence in the teaching and the learning (columns 2 and 3) and with a preponderance in the sector 3A, that concerns the student's learning. In this context, the analyzes were significant to understand the practices and to know the perceptions of future chemistry teachers.

**Key words:** Initial Formation in Chemistry, Teacher's Matrix, Experimental classes.

## Introdução

No Ensino de Ciências as Atividades Experimentais são consideradas importantes para a aprendizagem científica, pois trata-se de uma estratégia facilitadora, cujo o objetivo está em “aproximar os objetos concretos das descrições teóricas criadas, produzindo idealizações e, com isso, originando sempre mais conhecimento sobre esses objetos” (MALDANER, 2003, p. 105), ou seja, sua função pedagógica está em auxiliar o aluno na compreensão, explicitação, problematização e na significação dos conceitos químicos, por exemplo. (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

Diante de tais considerações, acreditamos que a atividade experimental necessita estar presente como um conteúdo na formação dos docentes, de modo a “discutir a experimentação como artefato pedagógico em cursos de Química” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 326).

Neste sentido, levantamos o seguinte questionamento: Quais as percepções de licenciandos em Química ao executar aulas experimentais? Assim, o objetivo deste estudo consiste em identificar e analisar estas percepções a partir de um instrumento denominado Matriz do Professor M(P).

## Fundamentação Teórico-Metodológica

A Matriz do Professor – M(P) foi elaborada por Arruda, Lima e Passos (2011) sendo um instrumento que expressa a ação docente a partir de suas relações epistêmicas, pessoais e sociais com o seu aprendizado, o ensino que pratica e com a aprendizagem do aluno (ARRUDA; PASSOS, 2015).

Esse instrumento foi desenvolvido a partir das discussões da relação com o saber e do triângulo didático-pedagógico (CHARLOT, 2000; GAUTHIER, et al., 2006), ampliando a ideia das condicionantes, gestão do conteúdo e a gestão da classe, que estruturam a ação do professor segundo Tardif (2002), para uma visão que permite revelar que o professor tem que “gerir a si mesmo, sua aprendizagem, sua identidade, seus desejos, seu envolvimento”, segundo Arruda, Lima e Passos (2011, p. 143).

A relação com o saber é definida, essencialmente, como “[...] a relação do sujeito com o mundo, com ele mesmo e com os outros”. Esse mundo é a relação que o sujeito possui com o mundo escolar que podem ocorrer mediante três dimensões: epistêmicas, pessoais e sociais.

Interessados nas relações estabelecidas no mundo escolar, Arruda, Lima e Passos (2011) utilizam o triângulo didático-pedagógico (Figura 1) como modelo de sala de aula.

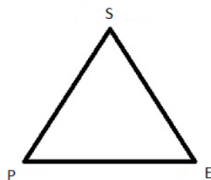


Figura 1: Triângulo didático-pedagógico (ARRUDA; PASSOS, 2017, p. 100)

Os autores Arruda e Passos (2017) interpretam os lados do triângulo como sendo:

E-P (ou P-E) indica as relações entre o professor e os estudantes e representa o **ensino**.

E-S (ou S-E) indica as relações entre os estudantes e o saber e representa a **aprendizagem discente**.

P-S (ou S-P) indica as relações entre o professor e o saber e representa a **aprendizagem docente**. (ARRUDA; PASSOS, 2017, p. 100).

Deste modo, Arruda, Lima e Passos (2011) agruparam tais ideias surgindo matrizes, como a Matriz do Professor M(P):

Relação com o saber em sala de aula (PROFESSOR)	1 Aprendizagem docente (segmento P-S)	2 Ensino (segmento P-E)	3 Aprendizagem discente (segmento E-S)
<b>A</b> Epistêmica (conhecimento)	1A Diz respeito às relações epistêmicas que o <u>professor</u> estabelece com sua própria aprendizagem	2A Diz respeito às relações epistêmicas que o <u>professor</u> estabelece com o ensino que pratica	3A Diz respeito às relações epistêmicas que o <u>professor</u> estabelece com a aprendizagem dos estudantes
<b>B</b> Pessoal (sentido)	1B Diz respeito às relações pessoais que o <u>professor</u> estabelece com sua própria aprendizagem	2B Diz respeito às relações pessoais que o <u>professor</u> estabelece com o ensino que pratica	3B Diz respeito às relações pessoais que o <u>professor</u> estabelece com a aprendizagem dos estudantes
<b>C</b> Social (valor)	1C Diz respeito às relações sociais que o <u>professor</u> estabelece com sua própria aprendizagem	2C Diz respeito às relações sociais que o <u>professor</u> estabelece com o ensino que pratica	3C Diz respeito às relações sociais que o <u>professor</u> estabelece com a aprendizagem dos estudantes

Figura 2: Matriz do Professor M(P) (ARRUDA; PASSOS, 2017, p. 105)

A Matriz acima, é formada por três linhas que representam as relações com o saber: epistêmica, pessoal e social; e por colunas que são as arestas do triângulo didático-pedagógico: relação do professor com o conteúdo (P-S); com o ensino que pratica (P-E) e com a aprendizagem de seus alunos (E-S) (ARRUDA; LIMA; PASSOS, 2011).

Em Arruda, Lima e Passos (2011) é possível encontrar uma descrição mais detalhada sobre cada setor da M(P). No sentido de esclarecimentos, compreendemos que os licenciandos aqui analisados estão na função ou numa atividade docente, e que a ação docente é estabelecida a partir da relação do futuro professor com sua própria prática, que é considerada como o “próprio cerne da profissão” (TARDIF, 2002, p.219), por este fato utilizamos a Matriz do Professor nesta investigação.

### Procedimentos Metodológicos

A coleta de dados ocorreu no contexto da disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado IV, ofertada para o 4º ano do curso de licenciatura em Química de uma Universidade Pública do Norte do Paraná. Dentre as atividades propostas na disciplina está a elaboração e desenvolvimento de aulas experimentais (AE) de caráter investigativo na escola.

Os dados são provenientes do processo de execução de aulas experimentais elaborado por uma dupla de licenciandos. Neste trabalho em particular, focamos apenas na realização de uma aula experimental, constituindo uma das fases da pesquisa que estamos realizando.

A coleta teve início com o acompanhamento da execução da aula experimental de caráter investigativo. As atividades experimentais investigativas levam em consideração a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e na compreensão de problemas,

dando a oportunidade aos alunos de levantar hipóteses, engajar em discussões, analisar dados, fazer inferências, mediados pelo professor (SOUZA, et al., 2013).

Para a constituição do *corpus* a ser investigado, realizou filmagem das ações dos licenciandos e uma entrevista semiestruturada. Após a aula, assistimos ao vídeo com os licenciandos questionando-os acerca de suas atuações. A entrevista foi gravada em áudio e posteriormente transcrita.

Para auxiliar no processo de organização e análise utilizamos os procedimentos estabelecidos pela Análise Textual Discursiva, à luz dos estudos de Moraes e Galiazzi (2011), cujo o processo envolveu a exploração e leitura do *corpus*; fragmentação seguida do reagrupamento por semelhanças de significado constituindo as unidades de análises; e, posteriormente, estas foram alocadas em categorias *a priori*, definidas pela Matriz do professor, ao qual buscamos interpretar e analisar.

## **Apresentação e Análise dos dados**

A aula em questão foi realizada em uma turma do 2º semestre do Curso Técnico em Química, abordando o conteúdo de Química Analítica, com duração de 100 minutos no laboratório do colégio.

A dupla iniciou a aula pedindo para os alunos se dividirem em grupos pequenos. No laboratório tinham 4 bancas onde já se encontravam o roteiro experimental e os materiais a ser utilizados no experimento. Foram formados 3 grupos: 2 grupos com 3 alunos e 1 grupo com 4 alunos.

Após os alunos se acomodarem, deu início ao experimento falando sobre a sua finalidade, o tema da aula (Determinação de íons cálcio e ferro em alguns alimentos) e logo em seguida, sobre a importância do leite na alimentação, questionando os alunos sobre o tema.

Realizada a discussão, foi questionado: Alguns alimentos consumidos no dia a dia contêm cálcio e ferro, os quais são muito importantes para a nossa dieta. Como podemos identificar a presença desses íons ( $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Fe}^{+3}$ ) em alguns alimentos? Em seguida, explanou-se sobre as informações contidas nos rótulos dos alimentos e que os alunos teriam a oportunidade de identificar a presença desses íons no leite.

Depois, a dupla fez a leitura do roteiro explicando cada processo e por fim, pediu para realizar anotações, dando início a realização dos experimentos.

No processo de realização dos experimentos, a dupla ficava auxiliando os grupos tirando dúvidas a respeito dos procedimentos, ensinando a usar as vidrarias e manipular os reagentes,

Em alguns momentos da realização ocorreram algumas situações pontuais, como o fato de ficar auxiliando os alunos na capela durante toda a execução do experimento, devido as dificuldades dos alunos em medir os reagentes e aferir o menisco. Também ficar ensinando e ajudando a homogeneizar os tubos de ensaio, a dobrar o papel filtro e a filtrarem.

Após 60 minutos de realização dos experimentos, iniciou-se a etapa de explicação e discussão dos experimentos. Primeiramente, discutiu-se a etapa da identificação dos íons ferros, seguido da discussão das duas etapas de identificação do cálcio.

Após as discussões, a dupla mostrou os leites utilizados para identificação, que estavam escondidos. Foram analisados 3 tipos de leite: normal (sem presença de ferro), enriquecido com ferro e enriquecido com cálcio, que foram identificados nos béqueres por A e C (normal) B (com ferro) e D (com cálcio).

Por fim, pediram para os alunos resolverem o questionário final, podendo ser entregue na próxima aula. Enquanto isso, a dupla arrumou o laboratório, lavaram as vidrarias e tiraram algumas dúvidas dos alunos quanto as questões, até tocar o sinal para o intervalo.

### Análise dos dados

A fim de compreendermos esse movimento realizado ao longo da execução da aula experimental, assistimos ao vídeo junto com os licenciandos e realizamos a entrevista. O objetivo desta etapa estava em investigar aspectos relativos às ações realizadas por eles, dentre elas, percepções; reflexões; preocupações; identificações; ideias e valores (ARRUDA; LIMA; PASSOS, 2011). A conversa foi gravada em áudio para posterior transcrição.

As falas da dupla foram fragmentadas, indicadas cada uma delas com um número que segue uma ordem de 1 a 146. Esses fragmentos foram analisados e acomodados segundo as descrições que caracterizam os setores da M (P). Apresentamos a Tabela 1, com a distribuição total dos fragmentos em cada setor da M(P).

Destacamos que as falas foram analisadas como um todo e não individualmente; introduzimos pontuações nas frases de modo a revelar o sentido produzido pela fala e parcialmente editamos de modo a corrigir erros da Língua Portuguesa.

Todas as falas	1 aprendizagem docente (segmento P-S)	2 com o ensino (segmento P-E)	3 aprendizagem discente (segmento E-S)	Totais
(A) Epistêmica	-	32(21,92%)	39(26,71%)	71(48,63%)
(B) Pessoal	06(4,11%)	31(21,23%)	20(13,70%)	57(39,04%)
(C) Social	-	09(6,16%)	09(6,16%)	18(12,33%)
Totais	06(4,11%)	72(49,32%)	68(46,58%)	100%
Total de fragmentos	146			

Tabela 1: A M(P) referente a execução da aula experimental

De acordo com a nossa análise e interpretação, enquadrámos no setor 1B, 6 (4,11%) frases sobre o sentido atribuído ao conteúdo dos experimentos e a dificuldade que tiveram em abordá-lo experimentalmente: [03] *Trabalhávamos com Química Analítica e estamos acostumados em analítica fazer somente a análise dos elementos;*[105] *Foi difícil encontrar o tema;* [110] *Foi difícil, acho que por causa do conteúdo.*

Já no setor 2A, enquadrámos 32 (21,92%) relatos que traziam reflexões sobre as atividades que realizaram na aula experimental, sobre a formação do professor e suas percepções sobre o seu próprio desenvolvimento, como: [66] *Como iríamos explicar sem ter uma equação?* [69] *Não teria tempo para fazer tudo isso [aprofundar o conteúdo];* [91] *Foi uma aula que a gente se preparou muito.*

Também acomodamos neste setor as relações estabelecidas com os experimentos: [32] *O experimento em si não era muito demorado.* [94] *Esse experimento foi muito bem elaborado e testado.* Maneiras como realiza o ensino que pratica e procura melhorá-lo: [17] *A gente testou antes os experimentos.* [24] *Escondemos as caixas e colocamos os leites nos béqueres.*

No setor 2B, acomodamos 31 (21,23%) frases relacionadas a autoavaliação em respeito à sua atuação, dificuldades, inseguranças e aos sentimentos pessoais atribuídas ao ato de ensinar:

[120] *A minha maior dificuldade foi o nervosismo porque fiquei bastante nervosa para falar;*  
[128] *Eu gostei do teste chego que a gente fez com eles;* [129] *Eu gostei de surpreender eles.*

Foram enquadradas no setor 2C, 9 (6,16%) frases que destacam as dificuldades produzidas em decorrência da interação com os outros e valores atribuídos ao ensino enquanto atividade social e interativa: [46] *Teve uma hora que a gente começou a ajudar porque estávamos preocupadas com o tempo;* [119] *Aqui tivemos que pensar bastante, ter criatividade e juntas deu certo.*

Quanto o setor 3A, enquadramos 39 (26,71%) frases com grande incidência em reflexões sobre as relações dos alunos com o conteúdo e suas dificuldades: [28] *Eles não sabem usar nem as vidrarias e nem a capela;* [34] *Demorou o experimento por causa disso que falei [dificuldades dos alunos em usar as vidrarias];* [70] *Reação é mais difícil para eles, eles não sabem nem o básico.*

No setor 3B, acomodamos 20 (13,70%) frases que apresentam as preocupações com o envolvimento, a qualidade das interações em sala, o gerenciamento da aprendizagem e sentido que atribuíram a aprendizagem dos alunos: [20] *Testamos mais de duas vezes até que conseguimos deixar de um jeito que eles conseguissem observar;* [04] *Queríamos fazer algo diferente que tivesse no dia a dia deles.*

Por fim, no setor 3C foram enquadradas 9 (6,16%) frases sobre o gerenciamento das atividades experimentais em grupos e aos valores e preceitos à aprendizagem enquanto interativa e social: [01] *Pedimos para dividir em grupos menores porque em grupos maiores nem todos acabam participando, ficando apenas um ou outro fazendo os experimentos;* [47] *Um grupo não podia ficar 15 minutos lá e os outros? Isso estava atrasando, por isso demos uma mão também.*

De modo geral, observando a Tabela 1, vemos como é expressiva a quantidade de frases que recaíram sobre a coluna 2, 49% (72 fragmentos), envolvendo as relações dos licenciandos com o ensino. Seguido por 47% (68 fragmentos) de frases na coluna 3, que compreende a relação com a aprendizagem. Assim, as preocupações dos licenciandos incidiram um pouco mais sobre o ensino do que sobre o aprendizado dos alunos, quase equivalentes, e com pouca menção ao conteúdo.

Entretanto, não esperávamos encontrar tamanha incidência de fragmentos na coluna 3, pelo fato de aparentemente muitos professores e licenciandos estarem mais preocupados com o gerenciamento do ensino (coluna 2), ao qual interpretamos que foi em virtude de algumas situações ocorridas que não estavam previstas.

Nas linhas, percebemos que a dupla se referiram ao ensinar e ao aprender, de um modo epistêmico, 49% (71 fragmentos), o que revela que centraram em compreender e refletir sobre sua prática docente, a aprendizagem dos alunos de modo a executar a aula experimental da melhor maneira possível.

Nos setores, vemos que o setor 3A foi o mais farto, com 27% do total (39 frases), o que significa que ocorreu mais preocupação na relação epistêmica com a aprendizagem, pois no decorrer da aula os alunos apresentaram muitas dificuldades, o que justifica o pico nesse setor.

## **Considerações Finais**

Decidimos por analisar os depoimentos de uma dupla de licenciandos em uma entrevista, a fim de identificar e analisar suas percepções ao executar uma aula experimental. Para tal, 146

frases foram acomodadas nos setores da M(P) (Tabelas 1) e ao serem analisadas evidenciamos uma certa equivalência na distribuição das falas, incidindo suas percepções sobre o ensino e sobre a aprendizagem dos alunos. Assim, suas percepções ao executar a aula experimental centraram-se na relação epistêmica com a aprendizagem dos alunos, na relação epistêmica e pessoal com o ensino que praticaram.

Neste sentido, destacamos que ao executar a aula experimental ocorreu grande preocupação com a aprendizagem dos alunos (3A), devido às dificuldades que eles apresentaram ao executar os procedimentos experimentais, pois se acreditavam que por serem do Ensino Técnico em Química sabiam manipular os materiais e reagentes do laboratório, levando a dupla a tomada de novas decisões sobre a aprendizagem e ao ensino.

Destacamos que as análises se apresentaram significativas para compreendermos as práticas e conhecermos as percepções de futuros professores de Química sobre o ensino, aprendizagem e o conteúdo que influenciam na forma que se aprende por meio da experimentação.

Defendemos a discussão pedagógica das atividades experimentais na formação inicial, pois, assim como Galiazzi e Gonçalves (2004), compreendemos como um processo que proporciona ao desenvolvimento profissional como professor legitimação e validação de seus conhecimentos sobre a experimentação.

## Agradecimentos e apoios

À Capes e a Fundação Araucária pelo financiamento e ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina.

## Referências

ARRUDA, S. M., LIMA, J. P. C., & PASSOS, M. M. Um novo instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, 139-160, 2011.

ARRUDA, S. M., & PASSOS, M. M. A relação com o saber na sala de aula. In **IX Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade, Mesa-redonda Relação com o Saber e o Ensino de Ciências e Matemática**, Aracaju, SE, Brasil, p.1-14, 2015.

ARRUDA, S. M., & PASSOS, M. M. Instrumentos para a análise da relação com o saber em sala de aula. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v.1, n.2, p. 95-115, 2017.

CHARLOT, B. **Da Relação com o Saber**: Elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GALIAZZI, M. do C; GOLÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma Teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 2006.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**: Professor/Pesquisador. 2ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. 224p.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: O que Significa o Ensino de Química Para Formar Cidadãos? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p. 28-34, nov. 1996.

SOUZA, F. L. DE S., AKAHOSHI, L. H., MARCONDES, M. E. R., & CARMOS, M. P. do. **Atividades experimentais investigativas no ensino de Química**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2013.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.