

# Metodologías y prácticas docentes en la enseñanza superior

## Metodologías e prácticas de ensino no ensino superior

Editores

**Pedro Membiela**

**María Isabel Cebreiros**

**EE**  
Educación Editora

# **Metodologías y prácticas docentes en la enseñanza superior**

## **Metodologías e prácticas de ensino no ensino superior**

Pedro Membiela y María Isabel Cebreiros  
(editores)

**Educación Editora**

Edita Educación Editora

Roma 55, Barbadás 32930 Ourense

*email:* educacion.editora@gmail.com

ISBN: 978-84-15524-52-6

Año de publicación: 2024

## **65. Articulação entre o letramento gráfico e o uso de inscrições no ensino de química**

**Mikeas Silva de Lima<sup>1</sup>, Lilian Pozzer<sup>2</sup> e Salete Linhares Queiroz<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, Brasil,  
qmikeas@usp.br, salete@iqsc.usp.br

<sup>2</sup>Department of Curriculum, Teaching & Learning, University of Manitoba, Canada,  
lilian.pozzer@umanitoba.ca

### **Resumo**

O objetivo deste trabalho é analisar o uso de inscrições, em especial, de tabelas, durante a resolução de estudos de caso interrompidos, na promoção do desenvolvimento de letramento gráfico de graduandos em química.

### **Palavras-chave**

Estudos de caso interrompido, representações visuais, tabelas, análise interacional, ensino superior de química.

### **Introdução**

Na contemporaneidade da era digital, as informações propagadas pela mídia possuem caráter técnico e de urgência, nas quais o uso de representações visuais encontra protagonismo. Viver em um mundo rico em imagens, no entanto, não significa que estudantes possuam habilidades necessárias para a comunicação visual (Felten, 2008). Dentre os multiletramentos requisitados para viver no mundo contemporâneo, destaca-se o letramento gráfico.

O letramento gráfico pode ser entendido como o conjunto de habilidades relacionadas ao uso de inscrições, que são as representações materiais visuais das ciências, tais como gráficos, tabelas, equações, fotografias etc. As inscrições possuem um papel central no avanço e na comunicação do conhecimento científico, e a partir disso, suas funções vão além da ilustração de fenômenos (Roth, Pozzer-Ardenghi e Han, 2005). Porém, muitos estudantes têm dificuldades em interpretar e usar adequadamente as inscrições (Lima e Queiroz, 2021) e as investigações sobre o desenvolvimento do letramento gráfico ainda são escassas.

O desenvolvimento do letramento gráfico no contexto do ensino formal pode ocorrer a partir da realização de práticas autênticas de uso de inscrições, nas quais os cientistas justificam, avaliam e validam asserções de conhecimento (Kelly e Takao, 2002). A resolução de estudos de caso interrompidos caracteriza-se como tal, sendo estes uma metodologia de ensino que utiliza de narrativas, construídas a partir de um artigo de pesquisa, para gradualmente disponibilizar ao estudante dados para a resolução de um problema autêntico (Lima, Pozzer e Queiroz, 2023).

Este trabalho apresenta resultados relacionados à promoção de habilidades de letramento gráfico, a partir de atividades relacionadas com a resolução de estudos de caso interrompidos sobre a temática metais pesados em recursos hídricos. Esta pesquisa faz parte dos Projetos FAPESP (2018/23809-3; 2020/14789-9).

### **Metodologia**

Foram realizadas análises colaborativas baseadas nos preceitos da análise interacional de Jordan e Henderson (1995), definida como a observação microanalítica de regularidades em processos de produção de sentido das interações sociais humanas, fazendo uso da técnica de videografia, tanto no registro, quanto na análise propriamente dita dos dados, a partir da visualização repetida de determinada atividade, por múltiplos analistas. De acordo com os autores, a análise interacional se inicia com a observação etnográfica do pesquisador durante o registro audiovisual dos dados, buscando identificar situações potencialmente relevantes para a investigação. Nessa perspectiva, foi observada e gravada a participação de 28 graduandos em química, divididos em grupos, na resolução de três estudos de caso interrompidos, enquanto matriculados em uma disciplina de comunicação científica. Dada a pandemia de COVID-19, as atividades pedagógicas e de pesquisa ocorreram de maneira remota.

Os casos “Resquícios de um Passado Chumbado”, “Uma Barragem que não está para Peixe” e “Um Rio de Minérios” (Lima, Pozzer e Queiroz, 2023) destacam os efeitos da mineração e de outras atividades antropológicas em recursos hídricos. Os casos estão divididos em quatro partes, abordadas em quatro aulas. Ao final, os grupos elaboraram uma exposição oral (EO) para comunicação das resoluções alcançadas para os casos, com duração de 15 min, a ser apresentada por um dos membros do grupo, utilizando slides como material de apoio.

A partir disso, realizou-se o fichamento de conteúdos, momento no qual o pesquisador buscou se familiarizar ao máximo com os dados e elaborou um catálogo de ações desenvolvidas pelos participantes, para a localização e seleção de eventos de interesse. Nesse contexto, tomaram-se as EO de resolução dos estudos de caso como o evento principal a ser investigado, visto que nelas os grupos utilizam inscrições de diferentes naturezas, como identificado na tabela 1, a qual apresenta ainda o número total de slides e de slides com inscrições das EO selecionadas para análise. O grupo G1 diz respeito aos “Resquícios de um Passa-

do Chumbado”; G2, ao caso “Uma Barragem que não está para Peixe”, e G3, ao caso “Um Rio de Minérios”.

Grupo	N.º de slides	N.º de slides com inscrições	Tipos de inscrições					
			Fotografia	Desenho	Mapa	Fluxograma	Tabela	Gráfico
G1	13	13	0	13	5	2	4	2
G2	26	9	2	4	3	1	3	0
G3	33	18	1	6	9	0	6	4

**Tabela 1.** Número de slides e tipos de inscrições utilizadas nas EO de resolução dos estudos de caso

Na sequência, foram realizadas sessões de análise em grupo, nas quais os vídeos foram assistidos por pesquisadores (autores deste texto), realizando-se pausas quando alguém encontrava algo que merecia atenção, propondo-se observações e hipóteses acerca da atividade em estudo. Os vídeos das EO da tabela 1 foram assistidos e, como recomendado por Jordan e Henderson (1995), as discussões entre os pesquisadores foram gravadas para posterior revisão.

Com as gravações das sessões em grupo em mãos, como próxima etapa, o primeiro autor revisou o material discutido, em sessões de análise individuais, na tentativa de produzir assertivas acerca de padrões gerais relacionados a um conjunto de observações empíricas, explicitando também quais são os indicativos e exceções das asserções geradas.

## Resultados e discussão

A partir da análise interacional, foram observados diferentes aspectos relacionados ao uso de inscrições na EO de resolução de estudos de caso. Este trabalho contempla as situações que envolvem a seleção, produção e comunicação de tabelas, como evidência do letramento gráfico dos grupos. Este tipo de inscrição foi utilizado em todas as EO de resolução do estudo de caso com diferentes propósitos (figura 1). Um deles, verificado na EO-G3, diz respeito ao uso de uma única tabela em slide para comparação da técnica analítica proposta pelo grupo com aquela mencionada pelas personagens do caso (figura 1a).

Na tabela inserida no slide da figura 1a, o G3 compara o equipamento escolhido pelo grupo com o das personagens do caso. A presença da tabela se alinha com o título do slide, e de acordo com a fala “Nessa tabela, eu mostrei bem resumidamente mesmo, algumas diferenças”, o grupo a selecionou para promover a comparação de informações (mostrar diferenças). A tabela foi produzida pelo grupo, destacando-se nela a inserção dos emojis, o que reflete a influência da cultura digital na expansão da multimodalidade da linguagem científica e pode também representar uma estratégia para aproximar a inscrição da linguagem cotidiana e torná-la mais atraente (Kedra e Zakeviciute, 2019). A presença dos emojis auxilia ainda na elaboração de estratégias comunicativas que envolvem os

sentidos convencionalizados dos emojis e a associação de elementos visuais gráficos, orais e gestuais para comparar diferentes parâmetros dos equipamentos em destaque. A partir disso, pode-se verificar o desenvolvimento de habilidades de seleção, produção e comunicação de inscrições em EO.



**Figura 1.** Uso de tabelas nas EO com diferentes propósitos

Além da comparação de técnicas analíticas, foi possível observar nas EO-G1 e EO-G2 o uso de uma única tabela por slide para discussão de dados de concentração de metais em sedimentos (figura 1b e figura 1c). Em relação à figura 1c, a inscrição fornece subsídios à discussão quantitativa dos dados e à avaliação da concentração de metais nos sedimentos e contaminação do recurso hídrico. A tabela da figura 1c foi produzida pelo grupo como representação visual alternativa a uma das tabelas fornecidas no estudo de caso, a partir da exclusão e adição de informações, utilizando ainda padrões socialmente convencionalizados relacionado ao uso das cores verde, vermelho e amarelo. Desta maneira, a sua comunicação perpassou um discurso multimodal no fornecimento de instruções à audiência acerca do que cada cor da tabela significa e discussão das concentrações de cada metal, explicitando e justificando padrões e comportamentos a partir de informações da literatura. Os aspectos mencionados evidenciam o desenvolvimento de habilidades de seleção, produção e comunicação de inscrições em EO.

Por fim, observou-se o uso de tabelas associadas a gráficos na EO-G3 para articulação e discussão de dados na elaboração de conclusões e resolução dos casos (figura 1d). As tabelas e os gráficos são inscrições utilizadas para ilustrar um fenômeno ou entidade por meio das suas relações numéricas e matemáticas, sendo amplamente utilizados na ciência, já que permitem uma identificação rápida e desobstruída de padrões e correlações (Pozzer-Ardenghi e Roth, 2010). As inscrições da figura 1d foram produzidas e selecionadas para uso complementar entre si. A produção das inscrições envolveu o grupo em práticas matemáticas, já que foi calculada a média aritmética para determinados conjuntos de pon-

tos de interesse do grupo, sintetizando os dados e facilitando a identificação das áreas contaminadas. Observa-se o desenvolvimento de uma estratégia comunicativa multimodal para apresentar os dados com que o grupo trabalhou e instruir a audiência sobre como utilizar o gráfico em associação com a tabela, intenção denotada quando o grupo fala “Como que eu leio isso?”. A realização das instruções permite destacar e reconhecer elementos importantes para coordenação da interpretação dos dados, já que, segundo Roth, Pozzer-Ardenghi e Han (2005), tais podem ser utilizados como marcadores neste processo. A partir disso, evidencia-se novamente o desenvolvimento de habilidades de seleção, produção e comunicação de inscrições em EO.

### Conclusões

A resolução dos estudos de caso engajou os alunos em práticas científicas autênticas, proporcionando oportunidades para os estudantes expressarem seus conhecimentos utilizando diferentes modos de comunicação. Evidenciaram-se as habilidades de letramento gráfico de seleção de inscrições para diferentes propósitos, produção de inscrições e comunicação multimodal com inscrições.

### Referências

- Felten, P. (2008). Visual literacy. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 40 (6), 60-64.
- Jordan, B. e Henderson, A. (1995). Interaction analysis: Foundations and practice. *The Journal of the Learning Sciences*, 4 (1), 39-103.
- Kedra, J. e Zakeviciute, R. (2019). Visual literacy practices in higher education: what, why and how? *Journal of Visual Literacy*, 38 (1), 1-7.
- Kelly, G. J. e Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86 (3), 314-342.
- Lima, M. S. e Queiroz, S. L. (2021). Letramento gráfico no ensino superior de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 26 (2), 170-195.
- Lima, M. S., Pozzer, L. L. e Queiroz, S. L. (2023). Use of interrupted case studies to teach scientific communication: examples from the effects of mining on water resources in Brazil. *Journal of Chemical Education*, 100 (2), 722-731.
- Pozzer-Ardenghi, L. e Roth, W. M. (2010). Toward a social practice perspective on the work of reading inscriptions in science texts. *Reading Psychology*, 31 (3), 228-253.
- Roth, W. M., Pozzer-Ardenghi, L. e Han, J. Y. (2005). *Critical graphicacy: Understanding visual representation practices in school science*. Dordrecht: Springer Science & Business Media.



