

ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO COGNITIVA EM UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO DE QUÍMICA

Cloves Filipe Silva Pires¹, Bruno Ferreira dos Santos²

RESUMO

Este trabalho analisa uma sequência didática de Química no Ensino Médio pelo instrumento critério de Idoneidade Cognitiva. O corpus de dados foi a gravação seguida de sua transcrição de uma aula sobre modelos atômicos, que envolveu uma exposição dialogada sobre a constituição do átomo, exercícios no quadro, tarefa com visto e quiz em grupos. A análise por descritores evidenciou resultados fortes em “conhecimentos prévios – sondagem e uso” e em “modos de avaliação”, com a diversidade de instrumentos e registros: diagnóstica, formativa, tarefa com visto e quiz, alinhados ao simulado anunciado. Apareceram níveis médios em “alcançabilidade dos objetivos” e “adaptação às diferenças”, representadas por apoios e explicações, porém pouca diferenciação contínua e “metacognição”, relacionada com o planejamento/monitoramento mais modelados pela professora do que explicitados pelos alunos. Conclui-se que a sequência favorece a aprendizagem e a coerência entre ensinar–praticar–avaliar, mas poderia avançar com perguntas mais abertas, rotinas curtas de metacognição e tarefas graduadas, como pistas para reforço e desafios de transferência para aprofundamento, além de critérios de correção mais visíveis aos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química; Formação de professores de química; Interações discursivas.

ANALYSIS OF THE COGNITIVE ADEQUACY OF A CHEMISTRY TEACHING SEQUENCY

ABSTRACT

This work analyzes a high school Chemistry teaching sequence using the Didactic Suitability—Cognitive criterion. The corpus was a classroom transcript including a diagnostic review (atomic models), dialogic exposition on the structure of the atom (protons, electrons, neutrons; Z; A), board exercises, a homework task with teacher validation, and a group quiz. The descriptor-based analysis showed strong results for “prior knowledge—elicitation and use” (reviews that guided explanations and examples) and for “assessment modes” (diverse instruments and records: diagnostic, formative, homework with validation, and a points-based quiz aligned with an announced mock test). Medium levels appeared in “achievability of objectives” and “adaptation to differences” (supports and re-explanations, but little ongoing differentiation) and in “metacognition” (planning/monitoring mostly modeled by the teacher rather than

¹ *Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB/Campus Jequié, Licenciando em Química, bolsista de Iniciação Científica.*

² *Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB/Campus Jequié, Departamento de Ciências e Tecnologias.*

articulated by students). We conclude that the sequence supports learning and coherence between teaching–practice–assessment, but could be strengthened with more open questions, short metacognitive routines, and tiered tasks (scaffolds for reinforcement and transfer challenges for extension), along with more visible grading criteria for students.

KEYWORDS: chemistry teaching, chemistry teacher training, discursive interaction.

INTRODUÇÃO

Este trabalho adota o Enfoque Ontossemiótico (EOS), que concebe o conhecimento como significados produzidos em práticas sociais mediadas por representações (Godino, 2002; Godino; Batanero; Font, 2007). Com base nesse marco, recorro ao constructo do Critério de Adequação Didática (CAD), com ênfase na dimensão cognitiva, para descrever e avaliar a coerência entre objetivos, tarefas, mediações e resultados de uma sequência de ensino em Química.

Nessa pesquisa, uma licencianda em Química foi convidada a planejar e desenvolver Sequências Didáticas (SD) durante seu estágio supervisionado, tendo o CAD como princípio didático para orientar o planejamento, a condução e a avaliação das SD implementada em suas aulas. Há seis critérios de adequação didática: adequação interacional, adequação epistêmica, adequação ecológica, adequação de meios, adequação afetiva e adequação cognitiva. Utilizamos esse último critério nesse trabalho, o qual segundo Godino e colaboradores (2013) expressa o grau em que os significados pretendidos/implementados estão na zona de desenvolvimento potencial dos alunos, bem como a proximidade dos significados pessoais alcançados para significados pretendidos/implementados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa é de natureza qualitativa, de caráter descritivo-analítico, e estruturada como estudo de caso de uma intervenção no Ensino Médio em Química conduzida por uma licencianda durante seu estágio supervisionado. O conteúdo trabalhado foi a constituição do átomo e as grandezas associadas, como prótons, elétrons, nêutrons; número atômico; número de massa. A aula abrangeu leitura guiada da Tabela Periódica e retomada dos modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr. A sequência integrou abertura com combinados, retomada com conhecimentos prévios, exposição dialogada com exemplos, exercícios no quadro, tarefa para casa e um quiz desenvolvido em grupos.

Os dados foram obtidos por filmagem, transcritos integralmente e organizados em episódios temáticos conforme mudanças de objetivo/atividade (retomada,

explicação, exercícios, tarefa, quiz). Para cada episódio, registraram-se falas e artefatos mobilizados, como quadro, livros, tabela periódica, etc. Foram identificadas múltiplas formas de avaliação: diagnóstica, com perguntas iniciais para aferir conhecimentos prévios, formativa em processo, tarefa para casa com visto/pontuação, e avaliação lúdico-competitiva via quiz em grupos. Houve ainda alinhamento entre ensino, prática anunciado pela preparação para o simulado.

Do ponto de vista ético, os nomes dos alunos e da professora foram anonimizados. Como limites, aponta-se o recorte em uma única aula e a presença de interpretação do pesquisador, mitigada pelo uso de critérios claros e registro das decisões.

No Quadro abaixo, apresentamos o Instrumento de Adequação Didática referente à adequação cognitiva. Para operacionalizar a análise dos descritores, adotou-se a escala Forte (F+), Médio (M) e Fraco (F-): F+ quando o descritor é plenamente atendido, M quando é parcialmente atendido e F- quando não é atendido na prática.

QUADRO 1: INSTRUMENTO CRITÉRIO DE IDONEIDADE COGNITIVA

NÍVEIS	DESCRITORES
Componente Conhecimentos prévios – Sondagem e uso	
F+	A SD prevê sondagem dos conhecimentos prévios e usa os resultados para orientar explicações, tarefas e exemplos.
M	Há sondagem/retomada, mas os resultados influenciam pouco as explicações e tarefas subsequentes.
F-	Não há sondagem nem retomada dos conhecimentos prévios necessários ao estudo do conteúdo.
Componente Conhecimentos prévios – Alcançabilidade dos objetivos	
F+	Os objetivos são alcançáveis considerando diferentes níveis da turma (ZDP), com apoios para estudantes de menor desempenho.
M	Parte dos objetivos é alcançável; as tarefas favorecem mais estudantes com maior desempenho.
F-	Os objetivos propostos não são alcançáveis nas dimensões pretendidas pela SD.
Componente Adaptação às diferenças individuais – Reforço e aprofundamento	
F+	Atividades de reforço e aprofundamento presentes ao longo de toda a SD, contemplando perfis distintos.
M	Reforço/aprofundamento pontuais, concentrados em poucos conteúdos.
F-	Ausência de atividades de reforço e aprofundamento.
Componente Adaptação às diferenças individuais – Atividades adaptáveis	

F+	As atividades são adaptadas/ajustadas às necessidades da turma (tempo, representações e recursos).
M	Algumas atividades admitem adaptação, mas de forma limitada.
F-	As atividades não são adaptáveis às necessidades dos alunos.
Componente Aprendizagem – Modos de avaliação	
F+	Há diferentes modos de avaliação (diagnóstica, formativa, somativa) com registros que evidenciam apropriação de conhecimentos e competências.
M	Predomina uma única forma de avaliação, evidenciando sobretudo a apropriação conceitual.
F-	A avaliação é inadequada ou não permite evidenciar a apropriação do que foi pretendido.
Componente Demanda cognitiva – Processos cognitivos	
F+	Tarefas ativam generalização, aplicação em novas situações, mudança de registros e conjecturas com verificação.
M	Esses processos aparecem de modo esporádico e pouco sistemático.
F-	Predominam tarefas de reprodução/cópia, sem mobilizar processos cognitivos superiores.
Componente Demanda cognitiva – Metacognição	
F+	Há planejamento, monitoramento e justificativa de estratégias (autoavaliação e explicitação do raciocínio).
M	Momentos pontuais de reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem.
F-	Ausência de oportunidades para processos metacognitivos.

Fonte: Elaborado pelo autor

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como exemplo de análise temos o descritor conhecimentos prévios. Esse descritor avalia se a SD sonda os saberes de entrada necessários ao tema e se usa essa informação para ajustar explicações e tarefas. Considera-se F+ quando a sondagem é explícita e os resultados reorientam a condução (exemplos, tempo, apoios); M quando há sondagem, mas com baixo impacto nas decisões; e F- quando não há sondagem/retomada ou quando seus resultados não são considerados.

A aula analisada mostra uma retomada diagnóstica dos conhecimentos prévios seguida da revisão dos conceitos fundamentais do átomo por meio de perguntas aos estudantes. Ao mesmo tempo, a professora antecipa as formas de avaliação (quiz com possível pontuação e simulado), orienta o registro no caderno e explicita a finalidade

desse registro, o que reforça o alinhamento ensino–avaliação–estudo. Do ponto de vista da adequação cognitiva, há: (i) ativação de pré-requisitos para situar o novo conteúdo; (ii) acessibilidade pela linguagem direta, repetição (“a do elétron tem uma carga?”) e foco nas propriedades básicas; e (iii) engajamento com a chamada-resposta e a previsão do quiz como motivador.

A partir dos conhecimentos prévios, a aula iniciou com o resgate do que os alunos já sabiam e isso guiou as explicações e os exemplos seguintes. Esse “puxar pela memória” ajudou a orientar o caminho das atividades, então esse descritor é considerado F+. Por outro lado, nem sempre os objetivos pareceram ajustados para todos os níveis da turma. Houve apoio e repetição, mas faltou diferenciar melhor para quem avança mais devagar ou mais rápido. Por isso, a alcançabilidade ficou num nível M.

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

Avaliei uma sequência de aulas de Química pelo critério de adequação Cognitiva e o resultado foi, no geral, positivo. Funcionou bem a retomada do que a turma já sabia e a variedade de formas de avaliar: checagem inicial, acompanhamento durante os exercícios, tarefa com visto e quiz valendo pontos. Isso deixou claro o que estava sendo aprendido e manteve coerência entre o que se ensina, se pratica e se cobra.

Por outro lado, alguns pontos ficaram no meio do caminho: os objetivos nem sempre estavam ajustados para todos os níveis da turma, faltaram trilhas claras de reforço e de aprofundamento e a metacognição apareceu pouco, quase sempre a professora modelando, e os alunos falando menos sobre suas estratégias. Pelo Enfoque Ontossemiótico, é importante alinhar tarefas, mediações e avaliação aos significados pretendidos e às possibilidades reais dos estudantes, com espaço para controle e justificativa do raciocínio (Godino; Batanero; Font, 2007). Também vale tratar o erro como oportunidade de avanço, enfrentando “obstáculos” do pensamento e revisando ideias quando preciso (Bachelard, 2007). Recomenda-se, então, usar perguntas mais abertas, criar rotinas rápidas de metacognição e oferecer tarefas graduadas, com pistas e desafios de transferência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.
- GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. **The Onto-semiotic Approach to Research in Mathematics Education**. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, v. 39, 2007.

GODINO, J. D. *Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática*. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v. 22, n. 2–3, 2002.