

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
LICENCIATURA EM QUÍMICA

O MODELO DE PROGRESSÕES DE APRENDIZAGEM COMO MÉTODO
AVALIATIVO: um olhar sobre a cinética química.

ILHÉUS - BAHIA

2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
LICENCIATURA EM QUÍMICA

O MODELO DE PROGRESSÕES DE APRENDIZAGEM COMO MÉTODO
AVALIATIVO: um olhar sobre a cinética química.

Projeto de pesquisa apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Santa Cruz, como um dos pré-requisitos da disciplina Metodologia Científica.

Orientadora: Prof. Ana Paula de Almeida Andrade

ILHÉUS - BAHIA

2021

RESUMO

De acordo com a literatura, professores apontam que estudantes apresentam dificuldade em qualificar conteúdos de cinética química. A proposta do projeto é discutir os conceitos pertinentes à disciplina no âmbito universitário e identificar onde reside as dificuldades dos alunos. Ainda, avaliar o desenvolvimento deles a partir do modelo de progressões de aprendizagem, que concatena dados iniciais e finais com o intuito de fornecer respostas acerca do processo educativo em um dado período de tempo. A pesquisa será elaborada por meio de um primeiro questionário, cujo objetivo é coletar informações que concernem à cinética química, proveniente da análise de professores de 14 universidades brasileiras; então um segundo será aplicado aos estudantes dos cursos de Química, Engenharia Química e Farmácia da Universidade Federal Fluminense e da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Para quantificar os dados obtidos com os questionários, utilizar-se-á da modelagem Rasch para respaldar as informações levantadas. Espera-se obter resultados capazes de mapear os entraves no ensino de cinética química e fornecer subsídios à prática docente.

INTRODUÇÃO

O conteúdo discutido em cinética química aborda os aspectos que influenciam na velocidade e espontaneidade das reações químicas, carecendo de abordagens qualitativas e quantitativas. Para tanto, vale-se de aplicações matemáticas que visam quantificar os enunciados teóricos que permeiam o conteúdo, além de expressões gráficas que representam informações de um fenômeno particular. Tais conceitos abstratos com frequência conturbam os estudantes.

A literatura relata, a partir disso, que os estudantes apresentam dificuldade no curso de cinética química, com debilidade na interpretação de cunho teórico e prático. Dentre eles estão os conceitos de energia de ativação e cinética dos reagentes, entalpia de reação e entendimento de gráficos. Assim, far-se-á necessário a identificação dos problemas de compreensão dos estudantes acerca do conteúdo, que possui funcionalidades práticas a todos os organismos vivos ou não, tornando-o indispensável aos futuros profissionais.

Pressupõe-se que o modelo de progressões de aprendizagem fornecerá informações concisas em relação à variação de aprendizagem dos estudantes. Um dos pontos fortes dessa ferramenta é que ela não se restringe à análise geral dos resultados dos formandos, mas leva em conta a subjetividade de cada um dos envolvidos. Isso, conseqüentemente, possibilitará a apuração dos problemas no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de cinética química.

OBJETIVO GERAL

Identificar os entraves no processo educacional dos estudantes no tocante aos conceitos e aplicações do conteúdo de cinética química a partir do modelo de progressões de aprendizagem.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- 1) Testar o modelo de progressões de aprendizagem enquanto uma ferramenta avaliativa da qualidade do ensino;
- 2) Analisar a compreensão dos estudantes acerca dos combustíveis automotivos, da camada de ozônio e dos *smogs* fotoquímicos a partir da cinética química;
- 3) Fornecer resultados que contribuam para o desenvolvimento.

JUSTIFICATIVA

A cinética química tem aplicações práticas em todo meio ambiente e tecnologias emergentes, determinando grandezas que influenciam as reações em concomitância com a velocidade das mesmas. Dessa maneira, avalia-se que entender as problemáticas - apontadas pela literatura - que prejudicam a transparência sobre o assunto é essencial para que os futuros profissionais saibam lidar com os problemas cotidianos e de relevância global. Assim, a pesquisa terá sua importância calcada na localização dos empecilhos frequentemente encontrados em cinética química quando, futuramente, os educadores

buscarem por recursos que permitam um panorama acerca do processo de ensino e aprendizagem em cinética química.

Com o avanço da industrialização no mundo os problemas climáticos vêm se acentuando constantemente. A aplicação devida da cinética química ao meio ambiente permite o controle da progressividade desse processo. Portanto, a eficácia no estudo da disciplina insere os estudantes nos debates que abordam o equilíbrio do planeta, além de os capacitar para resolver problemas contemporâneos.

FINALIDADE

Os resultados obtidos com a pesquisa possibilitará a professores e instituições de ensino a compreender onde localizam-se as dificuldades centrais dos estudantes no que diz respeito ao conteúdo de cinética química. Assim, tornará factível possíveis ajustes curriculares e/ou didáticos que elevem a qualidade do ensino da disciplina. Também, pretende-se corroborar o modelo de progressões de aprendizagem como um método avaliativo capaz de mensurar o nível de conhecimento obtido pelos estudantes. após o curso

Referencial Teórico

A complexidade da natureza incitou uma longa investigação dos fenômenos que nela estão. O desenvolvimento dos métodos de investigação, portanto, estabelece-se pela busca da confiabilidade em pesquisar. Na educação, os métodos de pesquisa surgem para acompanhar e controlar o índice de qualidade que nela é encontrado, a fim de galgar seu avanço. O modelo de progressões de aprendizagem, experimentalmente, mensura o progresso dos estudantes em um dado conteúdo para um determinado período (TALANQUER, 2013). Dessa forma, ele pode ser visto como uma ferramenta capaz de avaliar o desempenho do estudante paulatinamente e salientar os pontos de destaque desse processo. Assim, alicerçar-se-á desse modelo para averiguar as dificuldades que os estudantes apresentam na disciplina de cinética química dos cursos de Química, Engenharia Química e Farmácia.

Segundo Alonzo e Gotwals (2012) é possível, com as progressões de aprendizagem, orientar avaliações e modelos que contribuam para a formação científica do sujeito. Destarte, a apropriação do modelo dá-se à luz de que é possível investigar e incrementar, após os resultados, informações fundamentais ao sistema educacional para o melhor desempenho das práticas pedagógicas. Nesse sentido, a identificação de problemas de natureza prática e/ou teórica que permeiam uma dada área do conhecimento é motor primário para a ação das progressões de aprendizagem.

Um dos aspectos fundamentais do processo de ensino e aprendizagem é a contextualização, que por vezes se apresenta deficitária em alguns campos. No ensino de química a carência desse elemento pode aflorar como um estopim para os estudantes não se familiarizarem com o conteúdo apresentado, desacelerando o processo de conhecimento (LIMA et. al., 2000). Isto é, ao considerar os conteúdos abordados em química - no contexto deste projeto, abordar-se-á a cinética química - de difícil abstração, contextualizar os temas propostos para uma disciplina é essencial não somente para a facilitação dos mesmos, como também para elevar a auto-estima dos estudantes.

Localiza-se na literatura a dificuldade de os estudantes associarem os conceitos de cinética química, como entalpia de reação, energia de ativação e cinética dos reagentes e domínio de gráficos (BAIN; TOWNS, 2016), importantes para a compreensão de muitos fenômenos naturais e tecnológicos. A exemplo: a preservação da camada de ozônio, catalisadores automotivos e *smog* fotoquímico. De acordo com Talanquer (2013, p. 362) as progressões de aprendizagem podem ser aplicadas tanto a conteúdos específicos quanto a amplo, o que garante credibilidade à adoção do modelo para a realização do projeto.

A proposta para o ensino de química, segundo as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PNC+),

pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola (PCN+, 2002, p. 87).

Os ambientes supracitados não são dissociantes à vida, pelo contrário, constitui seu bem-estar e lugar de socialização, carecendo ser concebidos para melhor adaptação das atividades humanas. Portanto, a investigação dos dados visará o aprimoramento das

práticas pedagógicas, contextualizando-os com os fatos do cotidiano, com o intuito de possibilitar aos docentes uma nova perspectiva acerca dos conteúdos discutidos em cinética química. Assim, será possível trabalhar as particularidades do assunto em consonância com as necessidades dos estudantes.

A fim de validar as progressões de aprendizagem estatisticamente e analisá-las, tomar-se-á posse da modelagem Rasch com subsídio do *software* JMetrik. Essa ferramenta permite a análise dos resultados separadamente considerando os níveis de dificuldade das questões e escolaridade dos estudantes e é muito utilizada nas progressões de aprendizagem.

Metodologia

A elaboração do trabalho dar-se-á através de questionários, orientados pelo modelo de progressões de aprendizagem encontrado na literatura com aplicação no campo da química. A fase das coletas de dados será dividida em dois momentos: primeiro, na investigação das expectativas dos professores em relação às habilidades dos estudantes sobre o conteúdo de cinética química através de três perguntas; e, por conseguinte, na obtenção de dados de estudantes de três diferentes níveis de ensino a partir de um segundo questionário. Para então posterior análise dos dados utilizando a modelagem Rasch com auxílio do *software* JMetrik, o que possibilitará estatisticamente a quantitatividade da pesquisa.

Realizar-se-á, inicialmente, um levantamento com aproximadamente 700 professores de 14 universidades brasileiras a fim de captar informações sobre habilidades que os estudantes dos cursos de Química, Engenharia Química e Farmácia devem conhecer. Assim, o primeiro questionário possuindo três questões acerca das habilidades necessárias ao conteúdo de cinética química, especificamente aplicado à Química Ambiental, será fundamental para a elaboração do segundo. Enquanto ao inicial, levar-se-á em conta as habilidades que os estudantes devem conhecer de acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+).

Para isso, os estudantes serão divididos em três níveis de aprendizagem: ingressantes universitários, concluintes da disciplina de química geral e quase formandos dos cursos em consideração. Os professores deverão avaliar a capacidade de cada grupo em saber se

posicionar e apresentar soluções acerca de 3 temas relativos à cinética química, são eles: catalisadores automotivos, preservação da camada de ozônio e *smog* fotoquímico. Essa primeira etapa será necessária para a construção do modelo de progressões de aprendizagem hipotético, essencial para a realização de uma PA.

Em sua segunda etapa, já definida as habilidades esperadas, será produzido um novo questionário com o objetivo de coletar as informações de aproximadamente 400 estudantes dos cursos de Química, Engenharia Química e Farmácia da UFF e UFRJ. Essa coleta estará calcada na capacidade dos futuros profissionais em interpretar equações químicas, gráficos, resolução de problemas práticos do cotidiano e conceituação tangente aos temas propostos. O objetivo é corroborar ou retificar a hipótese inicial embasada nas respostas dos professores norteadas no primeiro questionário.

Dada as informações coletadas dos professores e estudantes, dar-se-á seguimento ao processo no tratamento estatístico dos dados. Será apropriado, para essa atividade, a modelagem Rasch com o auxílio do *software* JMetric, que conferirá confiabilidade quantitativa à análise das informações recolhidas, testando-as por níveis de escolaridade e dificuldade das questões.

Cronograma

	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Revisão Bibliográfica												
Coleta de Dados												
Tratamento Estatístico					!							

Análise e Discussão												
Relatório												

Orçamento

Discriminação	Quantidade	Valor Unitário	Valor total	Fonte
Computador	1	R\$ 3000,00	R\$ 3000,00	Próprio
Material de Consumo	-	R\$ 500	R\$ 500,00	CNPq
Diárias	12	R\$ 100,00	R\$ 1200,00	UESC
Total Próprio	-	-	R\$ 500,00	-
Total Financiado	-	-	R\$ 4200,00	-

Análise de Impactos

A pesquisa possibilitará aos professores uma visão dos pontos fortes e fracos localizados no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes em cinética química, além de explicar as principais causas dos entraves encontrados. Como consequência, tornar-se-á palpável uma maior capacidade em lidar com o meio ambiente e solucionar questões práticas e teóricas que envolvem a disciplina. Ou seja, a pesquisa contribuirá para o desenvolvimento de soluções para os problemas climáticos, à medida que os futuros profissionais estiverem ainda mais aptos a trabalhar e inovar.

Devido à abordagem com seres humanos, a pesquisa será submetida ao Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). O compromisso é garantir a segurança dos colaboradores da pesquisa, assegurando-os sua integridade diante da pesquisa.

Bibliografia Consultada

ALONZO, A. C.; GOTWALS, A. W. **Learning progressions in science**: Current challenges and future directions. Berlin: Sense Publishers Rotterdam/Boston/Taipei, 2012. 496 p.

BAIN, K.; TOWNS, M. H. **A review of research on the teaching and learning of chemical kinetics**, Indiana, v. 17, n. 2, p. 28, jan. 2016.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002. 144 p. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/biblioteca-de-apoio/pcn-e-pcn-ensino-medio/>>.

Acesso em: 21 jun. 2021.

EDUCACIÓN QUÍMICA. **Progresiones de aprendizaje**: promesa y potencial, México: UNAM, v. 24, n. 4, p. 362-364, oct. 2013.

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. **Contextualização no ensino de cinética química**, São Paulo, v. 11, n. 11, p. 26-29, maio 2000.