

ARTICULAÇÃO DE CONHECIMENTOS GERAIS DE CINÉTICA QUÍMICA A ESPECÍFICOS DE REATORES COMO PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DO ENSINO MÉDIO AO TÉCNICO EM QUÍMICA

Gabriela Gonçalves Monteiro do Rêgo¹

Fernanda Beatriz de Andrade Silva²

Heloyse Reges Chaves³

Andrey Oliveira de Souza⁴

INTRODUÇÃO

Recentemente, o debate sobre o ensino médio se intensificou. Não se trata de um debate novo. Porém, nestes últimos anos, ganhou novo fôlego. O tema repercute inclusive nos meios de comunicação de massa. Há uma convicção generalizada de que, se todo o ensino no Brasil é bastante deficitário, o ensino médio o é mais ainda. Uns defendem uma formação humanista e científica única e para todos; outros, uma formação pré-profissional ou até mesmo profissionalizante; outros ainda defendem a separação entre o ensino médio regular e o ensino técnico e profissional; e outros, finalmente, defendem o ensino médio integrado ao ensino técnico ou à educação profissional. (NOSELA, 2011)

Em se tratando do ensino técnico, acredita-se ser uma experiência na qual os jovens, ao se relacionarem com a técnica e a tecnologia – ciência materializada em força produtiva – aprendem o significado formativo do trabalho, não no sentido moralizante que sustentou as políticas educacionais no início no século XX, mas sob o princípio ontológico de que a plena formação humana só pode ser alcançada à medida que o ser desenvolve suas capacidades de decisão e ação sustentadas pela unidade entre trabalho intelectual e manual. (SAVIANI, 2007)

Simões (2007), defende que esse ensino técnico articulado com o ensino médio, preferencialmente integrado, representa para a juventude uma possibilidade que não só colabora na sua questão da sobrevivência econômica e inserção social, como também uma proposta educacional, que na integração de campos do saber, torna-se fundamental para os jovens na perspectiva de seu desenvolvimento pessoal e na transformação da realidade social que está inserido. Acredita-se que os cursos somente de educação profissional não se sustentam se não se integrarem os conhecimentos com os fundamentos da educação básica. Caso contrário, seriam somente cursos de treinamento, de desenvolvimento de habilidades procedimentais, etc., mas não de educação profissional.

¹ Estudante do ensino médio integrado com habilitação em química do Instituto Federal – PB, mrego.gabriela@gmail.com;

² Estudante do ensino médio integrado com habilitação em química do Instituto Federal – PB, andrader593@gmail.com;

³ Estudante do ensino médio integrado com habilitação em química do Instituto Federal – PB, regesheloyse@gmail.com;

⁴ Professor orientador: Prof. Dr. Andrey Oliveira de Souza, Instituto Federal – PB, andrey.souza@ifpb.edu.br.

Neste sentido, o presente trabalho reconhece que conteúdos originalmente entendidos como específicos da área técnica ganham significado se articulados com conteúdos presentes na base curricular nacional comum. Bem como o conteúdo entendido como oriundo da formação geral, ganha utilidade ao se articular com conteúdos específicos da área técnica, dentro de uma formação profissional integrado ao ensino básico em nível médio.

Para tanto, o conteúdo referente a análise de reatores, que envolvem uma densa modelagem matemática a ser utilizada para gerar respostas necessárias para tomadas de decisão que venham a atender a demandas do mundo do trabalho são apresentadas em articulações com os conceitos de cinética química, de modo a dar sentido a descrição matemática do fenômeno químico, ampliando esse entendimento para qualquer fenômeno da natureza, de modo que o aluno perceba e aplique os conceitos para além do escopo do problema que hora ele se deparava.

Em se tratando de uma densa modelagem matemática, foi utilizando ambiente computacional, que além de potencializar a aquisição de análise dos fenômenos com maior facilidade, também promoveu inclusão digital dos alunos em formação profissional. Os resultados e discussão demonstraram avanços significativos dos alunos acerca dos conteúdos trabalhados, com evidências de interdisciplinaridade e de sofisticação nas respostas.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na turma do terceiro ano do curso técnico em química do IFPB, campus Campina Grande, no laboratório de informática da referida instituição. Trata-se de uma turma com 21 discentes. A metodologia foi uma transposição de uma pesquisa-ação para um ambiente computacional, utilizando software comercial gerador de planilha eletrônica em plataforma aberta (gratuita). O tema trabalhado foi análise de reatores CSTR e PFR.

O dimensionamento de reatores, bem como sua disposição em fluxo de processo, de modo a atender as conversões pretendidas, é uma decisão que depende do reconhecimento e entendimento de como as condições operacionais de processo interferem na capacidade reacional dos reatores, que possuem características distintas e, conseqüentemente, respondem de formas diferentes para uma mesma cinética reacional. Um caso problema foi elaborado simulando uma situação de trabalho em que se fazia necessário uma tomada de decisão que primasse pela maior viabilidade de um processo de interesse para sociedade.

Para que os técnicos em química em formação pudessem perceber como a determinação e reconhecimento da Lei cinética de velocidade do processo reacional se faz necessário para tomadas de decisão na engenharia de processo e como diferentes configurações de layout e de condições operacionais podem ser mais ou menos vantajosas, os alunos assumiram a missão de calcular a demanda por volume de reatores contínuos, para uma mesma vazão de alimentação. Uma vez que se dispunha de um reator CSTR e outro PFR que deveriam operar em seqüência a uma determinada conversão intermediária entre elas,

cada aluno, individualmente, calculou o volume total destes reatores para alcançar uma conversão final em comum, em diferentes configurações de ordem dos reatores, diferentes conversões intermediárias, bem como diferentes temperaturas, pressão e composição da mistura reacional na alimentação.

A oportunidade de descrever o funcionamento dos diferentes reatores por um modelo matemático oriundo de um balanço molar, considerando o regime estacionário, operação contínua e reação monomolecular de primeira ordem, permite utilizar uma ferramenta computacional para obter diferentes resultados em diferentes condições com bastante praticidade, fomentando a interatividade e percepção do aluno de como os conceitos teóricos, representados por equações matemáticas, repercutem na tomada de decisões técnicas. A ideia é que em posse dos resultados individuais, os alunos trabalhando de forma colaborativa, pudessem gerar uma reposta da melhor configuração e condição operacional que necessitasse de um menor tempo residência nos reatores, ou seja, para uma mesma vazão de alimentação, um menor volume de reatores. Como instrumento de análise dos dados, além da tomada decisão, analisou-se as respostas dos alunos em suas discussões a ponto de verificar a construção, sofisticação e consolidação de conceitos pretendidos.

DESENVOLVIMENTO

Diante das experiências do mundo moderno, se faz necessário mirar o mais possível na preparação do aluno não somente para si mesmo, mas também para entrar na sociedade, se não com a capacidade de ser um produtor de cultura em todos os campos, pelo menos com a capacidade de desfrutar, isto é, de saber gozar de todas as contribuições da civilização humana, das artes, das técnicas, da literatura. (Manacorda, 2007, p. 21)

A integração do ensino médio com o ensino técnico, neste sentido, é uma necessidade conjuntural – social e histórica – para que a educação tecnológica se efetive para os filhos dos trabalhadores. A possibilidade de integrar formação geral e formação técnica no ensino médio, visando a uma formação integral do ser humano é, por essas determinações concretas, condição necessária para a travessia em direção ao ensino médio politécnico e à superação da dualidade educacional pela superação da dualidade de classes. (FRIGOTTO et al., 2005, p. 45)

O princípio pedagógico específico do ensino médio, fase final da educação básica, decorre do momento vivido pelo jovem em busca de sua autonomia e identidade moral, intelectual e social. É marcado, portanto, pela transição da fase da aprendizagem prioritariamente heterônoma para a fase da aprendizagem autônoma. Esta etapa do ensino é a fase da plenitude e da maturidade da pessoa, quando o jovem aprende a produzir e dirigir a si mesmo, como pressuposto básico para produzir e dirigir a sociedade. (NOSELA, 2011)

O referido autor ainda destaca que a ideia de um ensino médio integrado à educação profissional, em princípio, é irrepreensível, mas, na prática, levanta sérias preocupações de caráter conceitual, de currículo e de gestão. O mesmo defende que a integração de cultura geral e profissional não é subsequência de conteúdo, nem concomitância. É articulação.

Estudos sobre a formação integrada evidenciam as dificuldades, mas não a impossibilidade de sua implantação, desde que apoiados por um projeto firme e coerente para sua realização, que supõe: a superação da mentalidade conservadora dos padrões pedagógicos vigentes, assim como de posições políticas adversas ao discurso da formação integrada e da educação emancipatória. (CIAVATTA e RAMOS, 2011).

Jonassen (1996), diz que a aprendizagem e tecnologia se relacionam da seguinte maneira: aprendizagem a partir da tecnologia, acerca da tecnologia, através da tecnologia, e com a tecnologia, esta última classificação elenca, em suma, que o aluno pode aprender utilizando as tecnologias como ferramentas cognitivas que o auxiliariam no processo de construção do conhecimento.

Sobre esse assunto, Valente (1993) defende que o uso de computadores no meio educacional tem como função criar melhores condições de aprendizagem em conjunto com o professor, que atuará como facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno. Nesse sentido, tem-se a informática educativa como exemplo aplicado dessa forma de ensino. A informática educativa se caracteriza pelo uso da informática como suporte ao professor, como um instrumento a mais em sua sala de aula, no qual o professor possa utilizar esses recursos colocados a sua disposição. (BORGES, 1999, p. 135-1)

Alia-se a esses propósitos a inclusão digital dos alunos em um mundo fortemente marcado pelos avanços tecnológicos, em uma sociedade da informação altamente dinâmica, solicitada a respostas cada vez mais sofisticadas. As ferramentas computacionais facilitam a visualização e entendimento dos conceitos pretendidos para se construir as habilidades e consciência requeridas para sua formação específica. Tais metodologias apresentadas durante as aulas tendem a despertar no aluno, o interesse e reconhecimento da importância do uso de ferramentas para tomadas de decisões com maior segurança, mesmo que o aluno não tenha conhecimento avançado na área (BARBOZA et al, 2006; BELHOT et al 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o processo pretendido, almejava-se uma disposição de reatores contínuos do tipo tanque de retromistura CSTR (Continuous Stirred Tank Reactor) e tubular PFR (Plug Flow Reactor), ambos operando no regime estacionário e em série. As conversões intermediárias entre os dois reatores variavam entre 0,3, 0,5 e 0,7, Foram testadas três temperaturas (50, 150 e 250 oC), três pressões (5, 10 e 20 atm) e três composições referentes ao reagente do processo na mistura reacional (0,1, 0,3 e 0,5). Também foram fornecidos os parâmetros cinéticos da reação que ocorria no processo. Em posse de tais dados os alunos deviam indicar uma melhor configuração na disposição dos reatores em série que fornecesse o menor tempo de residência. Através da discussão dos alunos ficou claro o domínio de conceitos técnicos como tempo residência, parâmetros cinéticos, entendimento das divergências de análise existentes entre reatores do tipo tanque e reatores tubulares, bem como a correta manipulação de dados cinéticos apresentados nos conteúdos de cinética química para gerar respostas técnicas que favoreçam a tomada de decisão necessária. A variação de testes, potencializada pela praticidade em se trabalhar com modelagem a partir de ferramenta computacional,

permitiu uma análise de sensibilidade de variáveis e correlação com o que pressupõe a teorias da química, como é o caso da teoria das colisões, mais evidentemente. Além disso, a percepção que não existem respostas prontas e acabadas e que tudo depende de um contexto de exigências e especificidades do processo, foi considerado outro grande ganho formativo para os alunos em formação profissional.

Uma necessária contextualização a fim de trazer esses resultados para uma cena real da vida pessoal e/ou profissional, ainda se faz necessária, para uma articulação também com questões humanísticas e sociais, bem como ambientais e tecnológicas, de modo a concluir este trabalho ainda em execução.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma a articular a questões sociais, tecnológicas e ambientais, o trabalho, ainda em pleno desenvolvimento, pretende evoluir na discussão dialogada de contextos reais, entre os sujeitos envolvidos, para que percebam e aprendam que essas intervenções trazem implicações das mais diversas na vida das pessoas. Dessa forma evita-se a ideia de ensinar exclusivamente os conceitos específicos, sem sua vinculação integrada a todos os contextos, pois o objetivo final é a formação mais ampla e significativa do profissional cidadão.

Palavras-chave: Reatores; Ensino Integrado, Técnico em Química.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, A. C.; CARVALHARES, C. G.; COSTA, M. V. A **computação numérica como ferramenta para o professor de Física do Ensino Médio**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 2, p. 249 - 254, 2006.

BELHOT, R. V.; FIGUEIREDO, R. S.; MALAVÉ, C. O. **O Uso da Simulação no Ensinode Engenharia**. Anais COBENGE 2001– CD-ROM - XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

CIAVATTA, M., RAMOS, M., Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. Revista Retratos da Escola, Brasília, v. 5, n.8, p. 27-41, 2011.

MANACORDA, M.A. **Aos educadores brasileiros**. Campinas, 2007.

NOSELA, P. **Ensino Médio: Em busca do Princípio Pedagógico**. Educação & Sociedade, vol. 32, num. 117, 2011, pp. 1051-1066

SAVIANI, Dermeval. **Trabalho e Educação: fundamentos ontológicos e históricos**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 12, n. 34, 2007, p. 152-165.



SIMÕES, Carlos Artexes. **Juventude e Educação Técnica: a experiência na formação de jovens trabalhadores da Escola Estadual Prof. Horácio Macedo/CEFET-RJ.** Dissertação de Mestrado. Niterói, UFF, 2007.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas: UNICAMP. 1993.

JONASSEN, D. **Using Mindtools to Develop Critical Thinking and Foster Collaboration in Schools.** Columbus. 1996.