

## Princesa Isabel e a estequiometria: a contribuição da História da Ciência para o processo de ensino e aprendizagem numa abordagem voltada para formação de professores

Cássia de Paula Freitas da Silva

Maria Dulcimar de Brito Silva

André Silva dos Reis

### Resumo

*A química ensinada na sala de aula é considerada por muitos alunos desestimulante, tendo como principal fator a metodologia utilizada pelo professor. Nesse contexto, a História da Ciência é uma interface capaz de auxiliar o professor a desenvolver uma aula que estimule e desafie o aluno. O presente trabalho teve como objetivo demonstrar a contribuição do ensino de química atribuído a Princesa Isabel por meio do conteúdo de estequiometria para melhoria no aprendizado da disciplina. O desenvolvimento do trabalho se deu por meio de um minicurso de formação de professor, que contou com a participação de graduandos do curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais com Habilitação em Química da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Para coleta de dados foram aplicados dois questionários, o primeiro versando sobre o conhecimento prévio dos graduandos acerca da História da Ciência no ensino e o segundo sobre as contribuições do uso das aulas de química atribuídas à Princesa Isabel no conteúdo de estequiometria. Para o tratamento de dados utilizou-se análise textual discursiva (ATD) o qual a partir das respostas dos graduandos tiveram-se cinco categorias de análise. Constatou-se que os graduandos conhecem superficialmente acerca da História da Ciência no ensino e que após a realização do minicurso houve um maior interesse pela História da Ciência além da constatação que a mesma contribuiu na construção do pensamento crítico, na contextualização e na interdisciplinaridade, tornando o conteúdo de estequiometria mais prazeroso e significativo.*

**Palavras-chave:** História da Ciência; Aprendizado; Estequiometria.

### Abstract

*Chemistry taught in the classroom is considered by many students discouraging, having as main factor the methodology used by the teacher. In this context, the History of Science is an interface capable of helping the teacher to develop a class that stimulates and challenges the student. The present work had as objective to demonstrate how the history of Princess Isabel and its relation with the chemistry, more specifically the content of stoichiometry, contributed for improvement in the learning of the chemical discipline. The development of the work took place through a mini-course of Teacher Training, which counted on the participation of undergraduates of the course of Full Degree in Natural Sciences with Qualification in Chemistry of the University of the State of Pará (UEPA). For data collection, two questionnaires were applied, the first one dealing with the students' previous knowledge about the History of Science in education and the second on the contributions of the use of chemistry classes attributed to Princess Isabel in the content of stoichiometry. For the data treatment, a discursive textual analysis (DTA) was used, which from the students' answers had five categories of analysis. It was observed that undergraduates know superficially about the History of Science in teaching and that after the realization of the mini-course there was a greater interest in the History of Science beyond the finding that it contributed in the construction of critical thinking, contextualization and interdisciplinarity, making the content of stoichiometry more pleasurable and meaningful.*

**Keywords:** History of Science; Learning; Stoichiometry.

## INTRODUÇÃO

Para Callegario et al<sup>1</sup> o ensino de química encontra-se em crise, e um dos fatores agravantes é a metodologia utilizada pelo professor, que muitas vezes, é considerada tradicional e pouco estimulante. As aulas de química geralmente são descontextualizadas da realidade de vida dos alunos, pois as aulas são direcionadas para definições de leis, fórmulas e resolução de exercícios, tornando o processo de aprendizagem uma questão apenas de memorização para o aluno.

A maior preocupação do professor no processo de aprendizagem escolar deve ser que o aluno consiga entender o sentido do conteúdo, relacionando com a vida, com o mundo e com a sociedade que pertence. As aulas expositivas-memorizadas não são a única opção para o ensino de química, portanto, é importante que o professor reflita sobre como ordenar o assunto.<sup>2</sup>

O conteúdo de estequiometria, por exemplo, ensinado geralmente no 2º ano do ensino médio é considerado de difícil contextualização pelos alunos, e é notável uma grande repulsa diante dos cálculos e das reações envolvidas.<sup>3</sup>

Kavalek et al.<sup>4</sup> menciona que os docentes deveriam focar a atenção ao processo de formação dos conceitos apresentados na sala de aula, ressaltar as questões filosóficas, assim como as consequências que estas ocasionaram para sociedade na época e como refletem em nossa sociedade atual.

Desta forma, a HC é uma ferramenta capaz de proporcionar uma mudança de atitude nos alunos e professores, pois se bem aplicada pode construir uma visão crítica e reflexiva acerca dos conhecimentos científicos.<sup>5</sup>

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN) trazem princípios e orientações para o professor com intuito de proporcionar a melhoria no ensino e aprendizagem. Neste documento a HC é uma proposta de ensino que pode auxiliar o aluno a constituir conteúdo relevante.

O PCN destaca que entender a química pela perspectiva da história é interessante, pois mostra a ciência como uma construção humana, compreendendo melhor o conhecimento científico e as ideias conceituais.<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> L. J. Callegario et al., "A História da Ciência no Ensino de Química: Uma Revisão," *Revista virtual de química* 7 (2015): 977-991, [http://rvq.s bq.org.br/audiencia\\_pdf.asp?aid2=309&nomeArquivo=v7n3a16.pdf](http://rvq.s bq.org.br/audiencia_pdf.asp?aid2=309&nomeArquivo=v7n3a16.pdf) (acessado em 9 de abril de 2018).

<sup>2</sup> R. S. Gomes, "As Dificuldades de Aprendizagem de Química no Ensino Médio: Uma Barreira a Ser Rompida por Alunos e Professores," (trabalho de conclusão de curso, Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, 2008), <http://bd.centro.iff.edu.br/bitstream/123456789/249/3/Documento.pdf> (acessado em 9 de abril de 2018).

<sup>3</sup> M. M. Lemos et al., "Cozinha Estequiométrica: Uma Forma Prazerosa de Degustar os Cálculos Estequiométricos," in *Anais do XV Encontro nacional de Ensino de Química*, Distrito Federal, DF (2010), [http://www.s bq.org.br/eneq/xv/lista\\_area\\_04.htm](http://www.s bq.org.br/eneq/xv/lista_area_04.htm) (acessado em 9 de abril de 2018).

<sup>4</sup> D. S. Kavalek et al., "Filosofia e História da Química para Educadores em Química," *História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces* 12 (2015): 1-13, <http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/21917> (acessado em 9 de abril de 2018).

<sup>5</sup> E. Barp, "Contribuições da História da Ciência para o Ensino de Química: Uma Proposta para Trabalhar o Tópico de Radioatividade," *História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces* 8 (2013): 50-67, <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/17413> (acessado em 9 de abril de 2018).

A história da Princesa Isabel, bem como sua relação com a química, foram adotadas como recurso introdutório do conteúdo de estequiometria, justificado pelo fato de que a educação da princesa Isabel pode ser considerada um vínculo de compreensão acerca da HC e o ensino de química propriamente dito. Segundo Filgueiras<sup>7</sup> a química ensinada à princesa apresentava conceito de pesos equivalentes, e a não distinção entre átomos e molécula, além de apresentar exercícios de balanceamento de equações químicas. Ressalta-se também que o aprendizado da Princesa foi incentivado e planejado por seu pai o imperador D. Pedro II.

Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo demonstrar a contribuição do ensino de química atribuído a Princesa Isabel por meio do conteúdo de estequiometria para melhoria no aprendizado da disciplina

### A PRINCESA ISABEL CRISTINA

Princesa Isabel nasceu no dia 29 de julho de 1846, foi a segunda filha de D. Pedro II, sendo batizada na capela Imperial no dia 15 de novembro recebendo o nome Isabel Cristina Leopoldina Augusta. Isabel era por causa da avó materna, Cristina que lembraria a sua mãe, Leopoldina á sua avó paterna e Augusta de uma premonição de como seria o futuro, acrescentando-se também Micaela, Gabriela, Rafaela Gonsaga de Bragança e Bourbon.<sup>8</sup>

A princesa Isabel possuía uma estatura baixa e era despida de beleza para época, perdera a sobrancelha e tinha poucos cabelos, devido provavelmente a uma doença na juventude. O seu relacionamento com o pai era de confronto a obediência.<sup>9</sup>



Figura 1: A Princesa Isabel adolescente. Foto do Arquivo do Museu (2016)<sup>10</sup>

<sup>6</sup> S. F. R. Machado et al., "Abordagem da História da Química em Escolas do Ensino Médio de Caçapava do Sul/RS"(trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Pampa, 2015), <http://dspace.unipampa.edu.br> ( acessado em 9 de abril de 2018).

<sup>7</sup> C. A. L. Filgueiras, "A Química na Educação da Princesa Isabel," *Química Nova* 27 (2004): 349-355, <http://www.scielo.br/scielo.php> (acessado em 9 de abril de 2018).

<sup>8</sup> E. Silva, "Rui Barbosa e o Quilombo do Leblon (Uma Investigação de História Cultural)," [http://www.casaruibarbosa.gov.br/dados/DOC/artigos/o-z/FCRB\\_EduardoSilva\\_RuiBarbosa\\_quilombo\\_Leblon.pdf](http://www.casaruibarbosa.gov.br/dados/DOC/artigos/o-z/FCRB_EduardoSilva_RuiBarbosa_quilombo_Leblon.pdf) (acessado em 17 de maio de 2018).

<sup>9</sup> R. J. Barman, *Princesa Isabel do Brasil* (São Paulo: UNESP, 2005).

Aos 4 anos de idade Isabel Cristina tornou-se herdeira presuntiva da coroa, com a morte de seus dois irmãos, D. Pedro II a submeteu em uma educação regrada, em que por muitas vezes a impossibilitava de sair de casa.<sup>11</sup>

Barman<sup>12</sup> comenta que a princesa Isabel durante quase 40 anos, tornou-se herdeira do trono, em que somando três anos e meio e em três ocasiões, governou o País na ausência do imperador e como regente exerceu substancialmente o poder que a constituição concedia ao monarca, o autor destaca também que os historiadores acreditam que os atos e o próprio caráter da princesa contribuíram para consolidação do regime republicano.

Quanto ao casamento da princesa cabia ao Imperador decidir o noivo. Ao ser declarada herdeira do trono surgiram algumas especulações como seu primo D. Luís de Bourbon, filho da rainha de Portugal D. Maria II. Todavia, o noivo da Princesa foi Gastão de Orléans, denominado de Conde d'Eu, que foi indicado pelo Príncipe de Joinville. O casal logo se apaixonou por terem personalidades complementares, entretanto, a princesa possuía dificuldades em ter filhos, sofrendo com vários abortos e complicações nos partos.<sup>13</sup>

## O IMPERADOR DO BRASIL E PAI DA PRINCESA ISABEL: D. PEDRO II

D. Pedro II, além de ser o pai, foi também o grande influenciador e incentivador nos estudos para as suas duas filhas Isabel e Leopoldina. Santos<sup>14</sup> descreve que D. Pedro II reservava uma boa parte do seu tempo para os estudos, e que além do trono, o imperador também mantinha um laboratório, museu e biblioteca. Nesse sentido Filgueiras<sup>15</sup> comenta que o imperador D. Pedro II teve grande interesse pela ciência, o qual foi visto com vários cientistas da época como Barão Justus von Liebig, Antoine César Becquerel, Michel Eugène Chevreul, Paul-Émile Berthelot, Jean Baptiste dentre outros.

Diante disso nota-se que ele repassava para suas filhas esta mesma admiração, principalmente para sua filha mais velha, a princesa Isabel Cristina, a qual tinha uma rotina de estudos árdua para aquela época.

Pouco se tem conhecimento sobre a educação de D. Pedro II, de acordo com Santos,

Em 1831, quando da abdicação do seu pai, foi entregue á tutoria de José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838), cientista reconhecido, com seu nome vinculado á

<sup>10</sup> Filgueiras, "Educação da Princesa Isabel," 351.

<sup>11</sup> R. Echeverria, *A História da Princesa Isabel: Amor, Liberdade e Exílio* (Rio de Janeiro: Versal Editores, 2014).

<sup>12</sup> Barman, 75.

<sup>13</sup> *Ibid.*, 40.

<sup>14</sup> N. P. Santos, "Pedro II, Sábio e Mecenas, e sua Relação com a Química," *Revista Sociedade Brasileira da História da Ciência* 2 (2004): 54-64, [http://www.sbh.org.br/revistahistoria/view?ID\\_REVISTA\\_HISTORIA=20&impressao](http://www.sbh.org.br/revistahistoria/view?ID_REVISTA_HISTORIA=20&impressao) (acessado em 9 de abril de 2018).

<sup>15</sup> Filgueiras, *Origens da Química no Brasil* (São Paulo: UNICAMP, 2015).

química e talvez, incentivador da propensão do jovem imperador ao estudo das ciências naturais, que parece ter herdado da mãe, a imperatriz Maria Leopoldina de Habsburgo e Bragança.<sup>16</sup>

D. Pedro II ficou órfão muito cedo, e sua família se restringia a Mariana sua camareira, tutores e professores, sua educação oficialmente foi até aos 15 anos de idade, no qual foi declarada sua maioridade, mas o novo imperador do Brasil continuou o estudo até sua morte em 1891.<sup>17</sup>

D. Pedro II se configura como um governante singular que era atento a tudo que envolvia as ciências. No Brasil, D. Pedro II, de tudo participava, ele trocava ideias a respeito das ciências com os sábios da época, os convidava para visitar o país, organizava viagens com fins culturais e científicos, proporcionava pesquisas e estimulava aquisição de novos conhecimentos, enaltecendo o amor que tinha pelas ciências.<sup>18</sup>

### **A PRINCESA ISABEL: O IMPERADOR COMO PRINCIPAL MESTRE**

D. Pedro I avô de Isabel Cristina e pai de D. Pedro II sancionou uma lei a respeito da educação no Brasil, em que mandava:

Criar escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império. A mesma lei, no artigo 11, dizia que haverão (sic) escolas de meninas nas cidades e vilas mais populosas, em que os Presidentes em Conselho julgarem necessário este estabelecimento. O parágrafo seguinte delimitava cuidadosamente os limites da educação a ser dada às meninas que a ela tivessem acesso, com exclusão das noções de geometria e limitando a instrução de aritmética só às quatro operações; ensinarão também as prendas que servem à economia.<sup>19</sup>

A preocupação de D. Pedro II na educação da Princesa Isabel se deu, em especial, ao fato de esta ser a filha mais velha e herdeira do trono e da coroa do Brasil. Neste sentido, pode-se ter um olhar que as ciências não eram foco principal na educação das mulheres.<sup>20</sup>

Para Echeverria<sup>21</sup> com a morte de seus dois filhos, D. Pedro II se dedicou a intensamente no objetivo de educar as suas filhas na mesma maneira em que se educavam os meninos da época, a historiadora destaca que D. Pedro II ensinou as primeiras letras às princesas.

<sup>16</sup> Santos, 54.

<sup>17</sup> Filgueiras, *Origens da Química*, 324.

<sup>18</sup> Santos, 59.

<sup>19</sup> Filgueiras, *Origens da Química*, 333.

<sup>20</sup> J. V. Aguiar & M. C. Vasconcelos, "Meus Caros Pães: A Educação das Princesas Isabel e Leopoldina," *Revista Educação em Questão* 44 (2012), 6-35, <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/4079> (acessado em 9 de abril de 2018).

De acordo com Aguiar & Vasconcelos<sup>22</sup> as princesas (Isabel e Leopoldina) tiveram uma educação, onde a disciplina em destaque era para a “ciências e letras” e para “prendas domésticas”. Filgueiras<sup>23</sup> descreve como era a rotina de estudos: Elas tinham aulas 6 dias por semana, das 7 h da manhã às 21h30m, com pouquíssimos intervalos para recreação.”

Segundo Aguiar<sup>24</sup> D. Pedro II mantinha-se presente mesmo quando necessitava viajar para fora do País, este enviava questões através de cartas para a suas filhas. D. Pedro II, desde cedo, buscou repassar a importância das ciências as suas filhas Isabel e Leopoldina, dando lhe aulas particulares em seus momentos vagos.<sup>25</sup>

Quando D. Pedro II necessitava ficar longe quem cuidava da educação de suas filhas era a mãe Teresa Cristina, e D. Rosa de Santana Lopes, a qual Isabel tinha muita estima e a chamava carinhosamente de “minha Rosa”<sup>26</sup>.

Filgueiras comenta que o currículo compreendia cerca de duas dezenas de matérias entre as quais:

Português e sua literatura, francês, italiano, alemão, latim (cujo professor era às vezes o próprio imperador), grego, álgebra, química, física, botânica, varias disciplinas de histórias, divididas por pais e por época, cosmografia, desenho e pintura, piano, filosofia, geografia, economia politica, retórica, zoologia, mineralogia, geologia etc.<sup>27</sup>

A princesa Isabel e Leopoldina viviam no palácio imperial, estas não ficavam desacompanhadas, pois sempre tinham por perto as suas amas e a preceptora a condessa de Barral que era a que coordenava a educação das princesas, através de seus mestres e seminários, que subiam a serra para ensinar as duas princesas.<sup>28</sup>

A educação formal da princesa Isabel perdurou até o casamento, que ocorreu em 1864.<sup>29</sup>

---

<sup>21</sup> Echeverria, 189.

<sup>22</sup> Aguiar & Vasconcelos, 10.

<sup>23</sup> Filgueiras, *Origens da Química*, 338.

<sup>24</sup> Aguiar & Vasconcelos, 8.

<sup>25</sup> Filgueiras, *Origens da Química*, 341.

<sup>26</sup> Echeverria, 50.

<sup>27</sup> Filgueiras, *Origens da Química*, 339.

<sup>28</sup> Aguiar & Vasconcelos, 7.

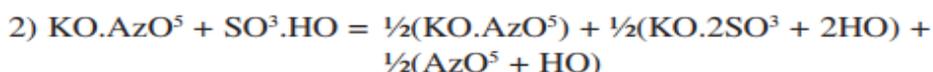
<sup>29</sup> Ibid.

## A PRINCESA ISABEL E A QUÍMICA

O arquivo grão Pará, em Petrópolis possui uma grande quantidade de materiais a respeito da educação da princesa Isabel Cristina, se sobressaindo principalmente a respeito da princesa Isabel e a química.<sup>30</sup>

De acordo Filgueiras<sup>31</sup> como as Princesas não possuíam permissão para andar pelo palácio, a comunicação com o pai era realizada através de bilhetes e, em um desses bilhetes encontra-se 10 compostos químicos sendo pedidos por Isabel, como “álcool, iodure de potassium, hyposulfito de soda” dentre outros.

Ainda de acordo com Filgueiras<sup>32</sup> o ramo da química estudado por Isabel era a química inorgânica, apesar da existência da química orgânica esta ainda se encontrava pouco discutida na Europa. Um exercício de balanceamento feito pela Princesa (figura 1) é um dos destaques do material em que se encontra no Museu Imperial de Petrópolis, em que ela tenta realizar o que hoje conhecemos como balanceamento de reações químicas um tópico do conteúdo de estequiometria.



As três equações, em versão moderna (não balanceada), dizem respeito à mesma reação química, que é a produção de ácido nítrico a partir da ação do ácido sulfúrico sobre o nitrato de potássio:



Figura 2: Equação realizada pela Princesa Isabel. Livro *Origens da química no Brasil* por Filgueiras<sup>33</sup>.

A equação feita por Isabel na época é a produção de ácido nítrico, onde a partir deste exercício percebe-se algumas convenções da época para a escrita da equação química. Uma das diferenças é a respeito da fórmula da água, em que nos dias atuais conhecemos como H<sub>2</sub>O, e na época era HO, outra diferença é em relação aos índices da reação química, os índices indicam os átomos de um

<sup>30</sup> Ibid., 8.

<sup>31</sup> Filgueiras, “Educação da Princesa Isabel,” 349.

<sup>32</sup> Ibid., 353.

<sup>33</sup> Ibid.

determinado composto e a quantidade deste na molécula, sendo escritos abaixo dos elementos<sup>34</sup>, o que se relação as denominações dos conceitos em que na época eram: “B (bien, bem), AB (assez bien, bastante bem) e TB (três bien, muito bem), em um boletim a menção de um exame em química da Princesa, onde está se destaca um com louvor”<sup>35</sup>.

## A LEGISLAÇÃO: HISTÓRIA DA CIÊNCIA E A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

“A análise da situação do país mostra a necessidade da expansão da base de pesquisa acadêmica e da inovação tecnológica”. É necessário mudança do sistema de ensino passando de informativo para formativo [...]”<sup>36</sup>.

O destaque para a educação científica se faz presente, pois há necessidade de pensadores críticos que possam contribuir em todos os aspectos da sociedade, desde o ambiente escolar até a mais atual tecnologia para que assim, todos contribuam com uma sociedade mais justa.

Como forma de alcançar estes objetivos, Quintal & Guerra<sup>37</sup> sugerem que a inserção da HC no ensino, é bem avaliada em outros Países (como Inglaterra e os Estados Unidos) colaborando não para uma solução definitiva dos problemas encontrados na educação, mas sim na contribuição científica que dará sentido e clareza aos assuntos repassados em sala de aula.

Para Werthein & Cunha<sup>38</sup> a educação deve compreender quatro pilares, que são “aprender a Conhecer”, “aprender a Viver Juntos”, “Aprender a Ser” e o pilar do “aprender a fazer”, onde é destacado que a cada vez mais as tarefas estão voltadas para utilizar o intelectual, na tecnologia, por exemplo, se torna necessário que os profissionais estejam preparados para ter iniciativas em que englobe o pensamento crítico.

O Brasil consolida em forma de lei expressando este desejo em um ensino que valorize uma visão crítica e consciente da ciência para o aluno, para que esta possa ser refletida na sociedade com autonomia intelectual.<sup>39</sup>

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) é uma das leis mais importantes que estabelece recomendações para os envolvidos no processo da educação.<sup>40</sup> No PCN observa-se o disposto na Seção I deste Capítulo a seguinte diretriz:

<sup>34</sup> J. B. Russel, *Química Geral* (São Paulo: Makaron Books, 1994).

<sup>35</sup> Filgueiras, “Educação da Princesa Isabel,” 352.

<sup>36</sup> G. T. Zancan. “Educação Científica: Uma Prioridade Nacional,” *Revista São Paulo em Perspectiva* 14 (2000): 3-7, [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392000000300002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000300002) (acessado em 9 de abril de 2018).

<sup>37</sup> J. R. Quintal & A. Guerra, “A História da Ciência no Processo de Ensino Aprendizagem,” *Revista Física na Escola*, n° 10 (2009): 21-25, <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol10/Num1/a04.pdf> (acessado em 9 de abril de 2018).

<sup>38</sup> J. Werthein & C. Cunha, *Fundamentos da Nova Educação*, Cadernos UNESCO (Brasília: UNESCO, 2000).

<sup>39</sup> Machado et al., 3.

<sup>40</sup> D. F. Trindade, “História da Ciência: Uma Possibilidade Interdisciplinar para o Ensino de Ciências no Ensino Médio e nos Cursos de Formação de Professores de Ciências,” *Revista Brasileira de História da Ciência* 4 (2011): 257-272, [www.sbhsc.org.br/arquivo/download?ID\\_ARQUIVO=351](http://www.sbhsc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=351) (acessado em 10 de abril de 2018).

I – destacará a educação tecnológica básica, **a compreensão do significado da ciência**, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da difere do exercício feito por Isabel, onde os índices eram escritos na acima do elemento químico.

Assim como nas escolas de hoje, as notas são recebidas através de boletins escolares, em 1863 não era diferente, existindo apenas diferencias em sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania.

A frase em destaque “a compreensão do significado da ciência” enaltece a importância de se fazer entender a ciência e, para que haja efetiva compreensão das ciências, se faz necessário também utilizar metodologias que favoreçam este entendimento. Silva & Alvim<sup>41</sup> destacam que “Acreditamos que a inserção da História das Ciências confere significado à aprendizagem de Ciências e a torná-la atrativa e motivadora para as crianças”.

Já nos PCN, que de acordo com Lessa<sup>42</sup>são um instrumento regimental, que mencionam a HC como favorável no sentido de auxiliar os estudantes na construção de novas ideias sobre diversos temas e a relação com conceitos científicos. A mesma enfatiza a ciência como construção humana, auxiliando assim na humanização das ciências.

## **A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO NOVA TENDÊNCIA PARA AS AULAS DE QUÍMICA**

A legislação brasileira ratifica o uso da HC no ensino, como forma de corroborar com a formação do aluno, mas é imprescindível saber que para se atinja o objetivo proposto é necessário conhecer além do que os livros didáticos oferecem. Porto & Vidal<sup>43</sup> analisaram 6 livros didáticos de química indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio em 2007, verificaram que 85% dos livros relatam apenas o nome e as datas de nascimento e morte dos cientistas.

Segundo Quintal & Guerra<sup>44</sup>, quando investigado a HC é evidenciado na maioria dos livros e textos, de todos os níveis, não é proporcionada a visão completa de todo o processo da natureza da pesquisa.

Nesse sentido, a inserção da HC no ensino deve ser bem fundamentada para que se atinja com plenitude os resultados esperados que servirão para melhoria na educação. Para Reis et al.,

<sup>41</sup> M. A. Silva & M. H. Alvim, “A História das Ciências e o Fomento à Cidadania no Ensino Fundamental I,” in *Anais do III Seminário Libero Americano CTS no Ensino das Ciências*, Madrid, ESP (2012), [www.oei.es/historico/seminarioctsml/PDF\\_automatico/C7textocompleto.pdf](http://www.oei.es/historico/seminarioctsml/PDF_automatico/C7textocompleto.pdf) (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>42</sup> P. L. Lessa, “Os PCN em Materiais Didáticos para Formação de Professores” (tese de doutorado, Universidade federal de Juiz de fora, 2012), 220- 236.

<sup>43</sup> P. A. Porto & P. H. Vidal, “A História da Ciência nos Livros Didáticos de Química PNLEM 2007,”. *Revista Ciência & Educação* 18, n° 2 (2012): 291-308, <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:LkBrksc6PclJ:www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n2/a04v18n2.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>44</sup> Quintal & Guerra, 21-22.

[...] A história da ciência pode contribuir para que haja uma melhora nas aulas, pois a mesma permite inserir os conceitos científicos dentro de uma realidade humana para que se possa construir aspectos importantes de se trabalhar o conhecimento científico, os interesses econômicos e políticos, além de valorizar a ciência como uma construção humana, não apenas mostrando os aspectos positivos, mas também que a ciência não é considerada inatingível.<sup>45</sup>

Além de favorecer no entendimento do conteúdo para os professores a inserção da HC colabora no processo cognitivo do aluno, isto é ratificado novamente por Quintal & Guerra<sup>46</sup> em que mencionam a psicologia da aprendizagem e a HC caminham juntas, no sentido de que uma colabora na aprendizagem dos conteúdos científicos, assim como na formação cognitiva de cada educando.

Para Callergario et al<sup>47</sup>, ao utilizar o passado para que o aluno entenda o futuro, pode ser considerada uma ferramenta capaz de proporcionar um ensino de química mais reflexivo e desafiador. O Ensino das Ciências, incluindo-se também o Ensino de Química deve contemplar dois requisitos básicos que são: o conhecimento químico e o contexto social.<sup>48</sup>

Quando se fala em contexto social, é necessário perceber também como a ciência se desenvolveu, pois ao demonstrar isto ao aluno haverá uma desmitificação a respeito do trabalho que o cientista construiu e do próprio cientista.

A HC não deve ser entendida apenas como história ou apenas ciência, é importante ressaltar que para se fazer HC um pesquisador tem que saber da ciência que vai explicar, ou seja, ter o conhecimento prévio a respeito do conteúdo, assim como das correntes filosóficas, questões políticas e sociais que influenciaram os cientistas.<sup>49</sup>

Com base nisso, Barp<sup>50</sup> ratifica que a ferramenta HC contribui na própria experimentação em química, visto que pode auxiliar, através do histórico, em diferentes compreensões acerca do fenômeno químico.

As contribuições da inserção da HC no ensino de química possibilitam que aluno tenha uma visão diferente e mais próxima do cotidiano, uma vez que esta inserção pode proporcionar um olhar mais completo e contextualizado tornando assim o ponto de vista mais real.<sup>51</sup>

<sup>45</sup> A. S. D. Reis et al., "O Uso da História da Ciência como Estratégia Metodológica para Aprendizagem do Ensino de Química e Biologia na Visão dos Professores do Ensino Médio," *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces* 5 (2012): 1-12, <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/viewFile/9193/7340> (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>46</sup> Quintal & Guerra, 22.

<sup>47</sup> Callergario et al., 979.

<sup>48</sup> W. L. L. Pereira & R. P. Schnetzler, *Educação em Química: Compromisso com a Cidadania* (Ijuí: UNIJUÍ, 1997), 160.

<sup>49</sup> Filgueiras, *Origens da Química*, 22-26.

<sup>50</sup> Barp, 58.

<sup>51</sup> Machado et al., 2.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com 12 graduandos do 3º semestre do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais com Habilitação em Química da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Teve por objetivo demonstrar a contribuição do ensino de química atribuído a Princesa Isabel por meio do conteúdo de estequiometria para melhoria no aprendizado da disciplina.

Para atingir o objetivo proposto foi realizado um minicurso intitulado: “História da Ciência: Contribuição da Princesa Isabel para auxiliar o ensino do conteúdo de Estequiometria”, o qual foi desenvolvido em 5 momentos, conforme o quadro 1:

Quadro 1

Momentos	1º dia	2º dia
1º momento	X	
2º momento	X	
3º momento		X
4º momento		X
5º momento		X

No 1º momento: os graduandos responderam a um questionário aberto que teve como intuito analisar o conhecimento prévio a respeito da inserção da HC no ensino.

No 2º momento: os graduandos conheceram sobre a importância da HC no ensino de química, e sobre o ensino atribuído a Princesa Isabel Cristina (breve histórico da vida, rotina de estudo e como era realizado o cálculo estequiométrico da época).

No 3º momento: os graduandos participaram de uma aula envolvendo a HC com conteúdo de estequiometria.

No 4º momento: os graduandos se dividiram em 3 grupos e participaram de um jogo envolvendo a interface HC e a realização do balanceamento de equações químicas que se desenvolveu da seguinte forma: Cada grupo recebeu um resumo contextualizado contando sobre alguma atividade da Princesa Isabel ou de seu Pai D. Pedro II que envolvia uma equação química que não estava balanceada.

No 5º momento: aplicação de questionário com 5 questões abertas.

**Resumo 1:**

O regime de estudos da princesa Isabel era de uma severidade impressionante. Elas tinham aulas 6 dias por semana, das 7 h da manhã às 21h, com pouquíssimos intervalos para recreação. As férias aconteciam em Petrópolis, onde o complexo foi enriquecido, ainda na década de 1850. Neste jardim, o qual a Princesa Isabel brincava ocorria uma reação química chamada fotossíntese que é um processo realizado pelas plantas para a produção de energia necessária para a sua sobrevivência, a reação química que ocorre na fotossíntese pode ser esquematizada da seguinte forma:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{energia} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$  (equação não-balanceada).

**Resumo 2:**

A princesa Isabel foi criada e educada para ser uma boa filha, esposa, mãe, devendo ser submissas às vontades masculinas. Mas também não deixou de figurar em sua educação o básico necessário para um governante. Para que fosse uma boa mãe e esposa Isabel precisava ter conhecimento na organização da cozinha, e uma das reações que ocorrem no dia a dia na cozinha é a reação de combustão. A combustão completa ocorre quando existe oxigênio suficiente para consumir todo combustível. No caso dos hidrocarbonetos (carbono e hidrogênio) e de carbono, hidrogênio e oxigênio, os produtos são o dióxido de carbono (gás carbônico –  $\text{CO}_2$ ) e a água, temos o metano ( $\text{CH}_4$ ), que é o principal constituinte do combustível biogás, e que também está presente no gás natural de petróleo. Observe como ocorre a sua combustão de modo completo:  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{calor}$  (não balanceada)

**Resumo 3:**

A princesa Isabel se esforçava em balancear equações químicas segundo as convenções da época, lembrando que até então a fórmula molecular aceita para a água era HO e os índices se escreviam acima, e não abaixo dos símbolos dos elementos, uma das equações balanceadas pela princesa Isabel era a produção de ácido nítrico a partir da ação do ácido sulfúrico sobre o nitrato de potássio. A sua formação pode se dar naturalmente ou industrialmente. Ele pode ser formado durante chuvas acompanhadas de relâmpagos; e pode ser liberado por veículos com motor à explosão e que ocasionam um tipo de chuva ácida. Nos dias atuais esta equação se escreve assim:  $\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$

Para o tratamento de dados, utilizou-se a análise textual discursiva (ATD), que possibilitou uma compreensão dos dados através da auto-organização. Desta forma, as respostas dos graduandos

foram organizadas em Corpus, que representa as informações da pesquisa que serviram para “a obtenção de resultados válidos e confiáveis”<sup>52</sup>.

Assim, análise textual discursiva segue uma sequência recursiva, que é destacado pelos autores Moraes; Galiuzzi<sup>53</sup> como uma análise que busca categorizar em seguida produzir textos agregando com a interpretação e a descrição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico, apresentam-se cinco tabelas, Tabela 1 e 2 referem-se ao conhecimento prévio dos graduandos sobre a inserção da HC no ensino de Química.

A tabela 3 constata os dados sobre o uso da interface HC como método introdutório no conteúdo de química; A tabela 4 refere-se ao uso das aulas de química atribuídas à princesa Isabel no conteúdo de estequiometria e a tabela 5 apresenta os dados sobre a relevância do minicurso na formação dos graduandos a respeito do uso da HC no ensino.

**Tabela 1: Concepção dos graduandos sobre a inserção da História da Ciência no ensino.**

Subcategoria	Manifestações dos graduandos	Frequência (%)
Valorização da História da Ciência	“Sim, envolver a história com o conteúdo é muito importante na transmissão do conhecimento”.(graduando 8)	(75%)
	“Sim, é de suma importância ter o aprendizado acerca da trajetória da ciência.”(graduando 10)	
Desconhecimento da temática	“Não sei ” (graduandos 3,5)	(25%)
	“Conheço muito pouco da história da ciência, porém ainda me é um pouco vago a importância dela no ensino.” (graduando 11)	

Com base na tabela1 apresentada, percebeu-se que 25% dos graduandos desconhecem o uso da HC como uma interface capaz de corroborar na transmissão do conteúdo e, 75 % dos graduandos acreditam que é importante a inserção da HC no ensino. Neste contexto, para Ferreira & Ferreira<sup>54</sup> a

<sup>52</sup> R. Moraes, “Uma Tempestade de Luz: A Compreensão Possibilitada pela Análise Textual Discursiva,” *Revista Ciência e Educação* 9, n° 2 (2013): 191-211, [www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132003000200004&script=sci...tIng](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132003000200004&script=sci...tIng) ( acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>53</sup> R. Moraes & M. C. Galiuzzi, “Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces,” *Revista Ciência e Educação* 12, n° 1 (2006): 117-128, [www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132006000100009&script=sci...tIng](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132006000100009&script=sci...tIng) ( acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>54</sup> A. M. P. Ferreira & M. E. M. P. Ferreira, “A História da Ciência na Formação de Professores,” *História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces* 2 (2010): 1-13, <http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/2904> (acessado em 9 de abril de 2017).

HC “possibilitaria um melhor entendimento da estrutura das ciências assim como o lugar que ocupam na nossa organização intelectual”.

Desta forma, pode-se constatar que a maioria dos graduandos já possuem conhecimento sobre a História da Ciência, como é destacado no comentário do **graduando 8** “...envolver a história com o conteúdo é muito importante na transmissão do conhecimento”. De acordo com Matthews<sup>55</sup> há vários indicativos na literatura favoráveis a inserção da HC no ensino de ciências, dentre eles, destaca-se: uma melhor compreensão dos conceitos científicos e a humanização do conteúdo científico, tendo como intuito sensibilizar o aluno e tornar a aula interessante e menos abstrata.

Para Bizzo<sup>56</sup> a inclusão da HC no ensino é motivada em outros países como, por exemplo, Estados Unidos, Dinamarca e Holanda, respectivamente apresentadas no projeto 2061, currículo nacional e PLON. Já no Brasil, é norteadada pelos Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino de Ciências, em que destaca que a interface deva se inserida no ensino por proporcionar a contextualização na relação homem-natureza, além de demonstrar para os leitores motivos pelos quais o seu uso favorece no entendimento das dimensões do fazer científico.<sup>57</sup>

Com isso, pode-se destacar que o Brasil já possui esta preocupação, onde os professores conheçam e utilizem a HC no ensino básico, como forma de melhorar o entendimento dos alunos e formar alunos críticos que construam novos conhecimentos com base científica.

**Tabela 2: As principais contribuições da História da Ciência no ensino apontadas pelos graduandos.**

Subcategoria	Manifestações dos graduandos	Frequência (%)
Proporcionar conhecimento sobre a evolução do conteúdo ao longo do tempo	“Para mostrar as modificações históricos-sociais dentre outros”( graduando 9).	41,7%
	“Entender como se chegou as concepções atuais através de um processo evolutivo”(graduando 12).	
Proporcionar conhecimento sobre a história de vida do cientista	“compreender melhor a história dos cientistas”(graduando 4).	33,3%
	“Para que o aluno conheça o contexto que viviam os cientistas e a importância dos postulados para a sociedade” (graduando 6).	
Desconhecimento da contribuição da HC	“Não sei” (graduando 1).	25%
	“Não”(graduando 5).	

<sup>55</sup> M. R. Matthews, “História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual de Reaproximação,” *Cad. Ens. Fis* 12, n° 3 (1995): 164-214.

<sup>56</sup> N. M. V. Bizzo, “História da Ciência e Ensino: Onde Terminam os Paralelos Possíveis?,” *Revista em Aberto* 11, n° 55 (1992): 29-35, <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1855/1826> (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>57</sup> E. M. Silva & A. C. S. Oliveira, “Ciência Aberta: Dimensões para um Novo Fazer Científico,” *Revista UEL* 21, n° 2 (2016): 5-39, [www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27666](http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27666) (acessado em 10 de abril de 2018).

Com base na tabela 2 apresentada, quando os graduandos foram questionados sobre quais eram as contribuições da HC para o ensino, verificou-se que 25% não sabiam dizer como esta interface poderia contribuir para a melhora do ensino, 33,33% destacou que a HC pode proporcionar um maior destaque do cientista para os alunos. Como pode ser constatado na resposta do **graduando 4** “*compreender melhor a história do cientista*” e 41,67% destacou que a HC tem como principal contribuição demonstrar como o conhecimento evoluiu no decorrer da história.

Neste sentido, pode-se destacar a resposta do **graduando 9** que diz que a HC tem como contribuição “*mostrar as modificações históricas- sociais*”. Assim, percebe-se que os graduandos possuem um conhecimento superficial a respeito da contribuição da HC no ensino, mas isso não deveria acontecer, pois a HC como disciplina tem como intuito sanar a lacuna existente entre o conhecimento químico e o conhecimento pedagógico, epistemológico e filosófico, que são de extrema importância para a formação do futuro professor.<sup>58</sup>

São diversos fatores que podem levar a esta superficialidade constatada nas respostas dos graduandos, algumas delas podem estar relacionada quanto a formação dos professores para lecionar a disciplina História da Ciência. Beltrão & Saito<sup>59</sup> comentam que apesar desta interface já ser reconhecida pelos estudiosos, são poucos cursos voltados para propiciar à especialização destes profissionais, desta forma as disciplinas que envolvem aulas de HC geralmente, não são ministrada por professores com formação na área.

Além deste fator, esta superficialidade também é evidenciada nos livros didáticos em que, muitas das vezes, é o único meio de estudo para o aluno do ensino médio.

Para Porto & Vidal<sup>60</sup> a HC que é apresentada na maioria dos livros tendem a ser linear e superficial, tendo apenas nomes e datas. Marques & Caluzzi ratificam que:

Decorrido 40 anos, na maioria dos livros didáticos, ela aparece apenas em episódios anedóticos e associada a biografia de nomes importantes da Física, Química e Biologia. Sem, no entanto, chamar atenção para a existência de um ramo chamado História da Ciência.<sup>61</sup>

<sup>58</sup> H. E. B. Viana et al., “A História da Química como Disciplina de Graduação: Levantamento de Concepções de Graduandos do IQ/UFBA,” *História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces* 4 (2011): 6-12, <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/7268> (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>59</sup> M. H. R. Beltran & F. Saito, “História da Ciência e Ensino: Abordagem Interdisciplinares no Ensino Superior (Diagnostico, Formação Continuada e Especialização de Professores),” *Revista Brasileira de Pós-Graduação* 2, n° 1 (2004): 10-22, [https://www.capes.gov.br/...educacao/Educacao\\_Superior/Historia\\_da\\_ciencia\\_e\\_ensino](https://www.capes.gov.br/...educacao/Educacao_Superior/Historia_da_ciencia_e_ensino) (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>60</sup> Porto & Vidal, 291.

<sup>61</sup> D. M. Marques & J. J. Caluzi, “Contribuições da História da Ciência no Ensino de Ciência: Alternativa de Inserção de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio,” *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, n° extra (2005): 1-4.

Neste sentido, é fundamental proporcionar aos graduandos uma abordagem completa a respeito de como se trabalhar a HC no ensino de forma a promover além do que alguns livros oferecem, atendendo assim os objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino de Ciências.

Tabela 3: Relevância sobre a História da Ciência como método introdutório do conteúdo de química

Subcategoria	Manifestações dos graduandos	Frequência (%)
Pensamento Crítico	“Sim, pois conhecendo-se a origem daquele conhecimento se torna bastante interessante desenvolver o assunto e despertar maior curiosidade do aluno em aprender ou saber mais”(graduando 12).	50%
	“Sim, pois nos mostra a importância de tais assuntos, acaba nos incentivando a querer estudar mais”(graduando 3).	
Interdisciplinaridade	“Sim, pois dessa forma pode-se ministrar uma aula mais atrativa e, ainda , interdisciplinar”( graduando 7).	25%
	“Sim, pois além de ser uma metodologia interdisciplinar , estimula a curiosidade em ambas as áreas abordadas”(graduando 9).	
contextualização	“Sim, é muito importante através do contexto histórico o professor consegue “envolver” melhor o aluno com o conteúdo fazendo com que o aluno goste mais da aula”(graduando 5).	25%
	“Sim, pois desperta um maior interesse dos alunos, e assim promove um maior envolvimento do aluno com o conteúdo da aula”(graduando 2).	

Com base nas informações da tabela 3, 50% dos graduandos mencionaram que a inserção da HC como método introdutório no ensino de estequiometria possibilitou um desenvolvimento do senso crítico, como salientado na resposta do **graduando 3** “*Sim, pois nos mostra a importância de tais assuntos, acaba nos incentivando a querer estudar mais.*”

Segundo Baptista<sup>62</sup>, quando uma pessoa começa a desenvolver o senso crítico ela tende a não se contentar com o conhecimento que já possui, diante disso ela inclina-se a levantar dúvidas a respeito do próprio conhecimento, desejando compreender melhor a realidade em que vive, construindo novos conhecimentos e contribuindo para o desenvolvimento das ciências.

Isto fica evidente na resposta do **graduando 3** “*Conhecendo a origem daquele conhecimento se torna bastante interessante desenvolver o assunto e desperta maior curiosidade do aluno em aprender ou saber mais*”, Silva ratifica que:

<sup>62</sup> M. A. Baptista, “Formação e Desenvolvimento do Senso Crítico no Ensino Superior: Perspectiva em Curso de Licenciatura em Pedagogia”( dissertação de mestrado, Universidade do Oeste Paulista, 2009), 1-191, [http://bdt.d.unoeste.br:8080/jspui/bitstream/tede/847/1/Dissertacao\\_MariaAlessandra\\_2012\\_PUBLICAR.pdf](http://bdt.d.unoeste.br:8080/jspui/bitstream/tede/847/1/Dissertacao_MariaAlessandra_2012_PUBLICAR.pdf) (acessado em 10 de abril de 2018).

O desenvolvimento do senso crítico é um dos principais objetivos presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais, já que neles se torna clara a intenção de promover um ensino voltado para a formação de cidadãos.<sup>63</sup>

Assim, para promover o desenvolvimento do senso crítico é necessário que o professor conheça referências teóricas sobre o tema e que utilizem metodologias favoráveis para tal promoção. A HC é favorável por aproximar de outras ciências, tornando-se assim um fator primordial na formação dos sujeitos críticos.<sup>64</sup>

É importante salientar que a tabela 3 compreende duas subcategorias emergidas das colocações dos graduandos que são: interdisciplinaridade (25%) e contextualização (25%) respectivamente, a primeira configura como um tópico da contribuição da HC em que para Gandolfi & Figueirôa,

A compreensão histórico-filosófica da natureza e desenvolvimento do conhecimento científico pode se tornar uma importante ferramenta para o entendimento das relações da Ciência com aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais, demonstrando-a assim como uma área fortemente interdisciplinar.<sup>65</sup>

E a segunda que para Carvalho et al.<sup>66</sup>, sugere possibilidade de professores e alunos se encontrarem em terrenos motivadores, e ao se eleger um contexto para o estudo dos conteúdos disciplinares que possam ser ali desvendados”.

Isto pode ser percebido na resposta do **graduando 5** “*através do contexto histórico o professor consegue “envolver” melhor o aluno com o conteúdo fazendo com que o aluno goste mais da aula.*” Neste sentido para Parâmetros Curriculares é “[...] uma forma de aproximar o aluno da realidade e

---

<sup>63</sup> E. R. Silva, “O Desenvolvimento do Senso Crítico no Exercício da Identificação e Escolha de Argumentos,” *Revista Brasileira de Linguística Aplicada* 3, n° 3 (2003): 57-184, [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sUbmXhCqJOKJ:www.scielo.br/scielo.php%3Fscript%3Dsci\\_arttext%26pid%3DS1984-63982003000100005+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sUbmXhCqJOKJ:www.scielo.br/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS1984-63982003000100005+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br) (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>64</sup> R. A. Oliveira & A. P. B. Silva, “A História da Ciência no Ensino: Diferentes Enfoques e Suas Implicações na Compreensão das Ciências,” in *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, São Paulo, SP (2011), [www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0227-1.pdf](http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0227-1.pdf) (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>65</sup> H. E. Gandolfi & S. F. M. Figueirôa, “A História da Ciência e o Ensino Interdisciplinar: Uma Revisão de Propostas e Contribuições,” in *Anais IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, São Paulo, SP (2013), [www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0519-1.pdf](http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0519-1.pdf) (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>66</sup> W. L. P. Carvalho et al., “Radioatividade como Tema para a Interdisciplinaridade e Contextualização,” in *Anais da Pró-reitora de Graduação da UNESP*, São Paulo, SP (2005), file:///C:/Users/C%3%A1ssia/Downloads/A%20radioatividade%20(1).pdf (acessado em 17 de abril de 2018).

fazê-lo vivenciar situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nesta realidade”<sup>67</sup>.

**Tabela 4: Concepção dos graduandos sobre o uso das aulas de química atribuídas a princesa Isabel no conteúdo de estequiometria**

Subcategoria	Manifestações dos alunos	Frequência (%)
Maior curiosidade sobre a Princesa Isabel e a química.	“Sim, foi diferente saber que uma figura histórica do Brasil que é conhecida pela lei Aurea tem outras virtudes como estudo da química, trabalho em laboratório etc.” (graduando 10 ).	58,5%
	“Sim, conhecer algo que antes não era do nosso entendimento é sempre uma experiência, e melhor ainda quando ligado a química.” (graduando 6).	
Conteúdo mais atrativo	“Sim, eu não possuía muita afinidade com a história, mas quando vi a história atrelada a química, tornou-se, para mim, um ambiente saudável e prazeroso.” (graduando 8).	41,5%
	“Sim, pois verifiquei o quanto um assunto “chato” como muitos consideram a história da ciência e o conteúdo de estequiometria que é considerado difícil se tornou mais compreensível.”(graduando 1).	

Com base nas informações da tabela 4, constata-se que 58,33% dos graduandos destacaram que atribuir à história da princesa Isabel como recurso introdutório proporcionou um maior interesse sobre o envolvimento da princesa Isabel e a química, como pode ser verificado na resposta do **graduando 10- sim, foi diferente saber que uma figura histórica do Brasil que é conhecida pela Lei Aurea tem outras virtudes como, o estudo da química, trabalho em laboratório etc.**

Percebe-se desta forma que a inserção da HC humaniza os personagens históricos, tornando-os menos abstratos.<sup>68</sup> Para Duarte esta humanização proporciona um maior envolvimento com o conteúdo.

São vários os autores que se referem às potencialidades da História da Ciência para evitar a visão negativa que muitos alunos/cidadãos têm sobre a ciência, mostrando o

<sup>67</sup> Brasil, *Secretaria de Educação Média e Tecnológica: PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias* (Brasília: MEC, SEMTEC, 2002), 126.

<sup>68</sup> R. B. Grudeli & H. E. B. Viana, “História da Ciência e o Jogo Didático: Interface de Recurso para o Ensino de Biologia,” *Revista SBEnBIO* 9 (2016): 1844-1855, <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/1844.pdf> (acessado em 11 de abril de 2018).

“lado humano” dos cientistas. Isto é possível recorrendo, por exemplo, a biografias de cientistas ou episódios das suas vidas.<sup>69</sup>

Nesse sentido, ao incluir o a HC no ensino é necessário que se atente a parâmetros que darão maior fundamentação ao processo histórico, assim, a autora Dias sugere que:

[...] a história revive os elementos do pensar de um época, relevando, pois, os ingredientes com que o pensamento poderia ter contado na época em que determinada conquista foi feita. Ela desvenda a lógica da construção conceitual; nesse esforço ela revela também, “buracos lógicos” que o conceito preenche revivendo o próprio ato intelectual da criação científica.<sup>70</sup>

O uso da história atribuída a Princesa Isabel contemplou com requisitos propostos por Dias<sup>71</sup> onde demonstrou fatores que impulsionaram a Princesa Isabel a estudar química, dentre eles, o mais importante foi D. Pedro II, imperador do Brasil e pai de P. Isabel, além demonstrar sua rotina de estudo e sua relação com a política do século XIX, promovendo a compreensão que o conhecimento científico, a vida está em um fluxo constante de “construção e desconstrução”<sup>72</sup>.

Enquanto na subcategoria de menor expressão (41,66%) os graduandos destacaram que a inserção do ensino atribuído a princesa Isabel tornou o conteúdo significativo e prazeroso, isto é destacado na literatura como uma das contribuições da HC, pois quando o aluno começa a compreender a descoberta científica há o surgimento da imaginação, a curiosidade, a espera pela o que houve após o cada momento, assim aula torna-se cativante e melhor compreendida.<sup>73</sup>

Mediante as informações dispostas na tabela 5, verificou-se que os posicionamentos dos graduandos quanto a relevância do minicurso convergiram para o aumento da curiosidade acerca da Princesa Isabel e a química (41,67%), como pode ser percebido na resposta do **graduando 11** “A curiosidade acerca da princesa Isabel relacionada as ciências, principalmente a química”, desta forma o minicurso pôde proporcionar aos graduando uma nova visão acerca da princesa Isabel. Para Freire<sup>74</sup>, o educador deve está sempre preocupado em promover a curiosidade em si e dos alunos, desta forma

<sup>69</sup> M. C. Duarte, “A História da Ciência na Prática de Professores Portugueses: Implicações para a Formação de Professores de Ciências,” *Revista Ciência & Educação* 10, n° 3(2014): 317-331, [www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132004000300002&script=sci...tling](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132004000300002&script=sci...tling) (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>70</sup> P. M. C. Dias, “A (im) pertinência da História ao Aprendizado da Física (um estudo de caso),” *Revista Brasileira de Ensino Física* 23, n° 2 (2001): 226-235, <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v23n2/v23n2a14.pdf> (acessado em 10 de abril de 2017).

<sup>71</sup> *Ibid.*, 226.

<sup>72</sup> Trindade, 271.

<sup>73</sup> R. F. Silva et al., “As Narrativas Presentes na História da Ciência: Os Limites entre o Lúdico e o Real no Ensino de Física,” in *Anais de XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, SC (2017), [www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1600-1.pdf](http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1600-1.pdf) (acessado em 10 de abril de 2018).

<sup>74</sup> P. Freire, *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa* (São Paulo: Paz e Terra, 1996).

ele propicia a melhora em sua formação, pois a profissão docente assim como outras profissões exige que aperfeiçoamento continuado.

Tabela 5: Relevância do minicurso para os graduandos

SUBCATEGORIA	MANIFESTAÇÕES DOS GRADUANDOS	FREQUÊNCIA (%)
Aumento do interesse e curiosidade sobre a relação da Princesa Isabel com a química	“Curiosidade sobre a princesa Isabel relacionada as ciências, principalmente a química.” (graduando 11)	41,7%
	“A abordagem interdisciplinar, as novas informações.” (graduando 9)	
	Relação da princesa Isabel com a química.” (graduando 3)	
A importância da inserção da HC com a química	“A forma como o conteúdo foi abordado , a aula bastante interativa.” (graduando 8)	25%
	“A maneira que podemos abordar a historia da ciência nas aulas de química, foi muito interessante.” (graduando 1)	
Abordagem Interdisciplinar	“Aplicação da interdisciplinaridade para o ensino de química.”(graduando 4)	33,3%
	“ “A abordagem interdisciplinar, as novas informações.” (graduando 9)	

Seguindo as respostas dos graduandos, 33,33% ratificaram que o minicurso contribuiu para demonstrar a importância que a HC proporciona no ensino de química, como é destacado na resposta do **graduando 8** “... a forma como o conteúdo foi abordado, a aula foi bastante interativa”, assim pode demonstrar na prática que a inserção da HC na transmissão do conteúdo favorece o repassar do conhecimento, Para Linhares & Queluz<sup>75</sup>, ao levar a HC para aulas tem-se a possibilidade de relacionar o aspectos históricos e sociais com o conteúdo da aula, promovendo um ensino mais significativo e mais amplo. Quanto a abordagem interdisciplinar que foi destacada por 25 % dos graduandos, Para Trindade,

A História da Ciência pode ser uma disciplina aglutinadora. A contextualização sociocultural e histórica da Ciência e tecnologia associa-se às Ciências Humanas e cria importantes interfaces com outras áreas do conhecimento. O caráter interdisciplinar da História da Ciência não aniquila o caráter necessariamente disciplinar do conhecimento científico, mas completa-o, estimulando a percepção entre os fenômenos, fundamental para grande parte das tecnologias e para o

<sup>75</sup> M. L. C. Linhares & G. L. Queluz, “O Estudo da Termodinâmica em Sala de Aula: Uma Perspectiva Crítica a partir da História da Ciência,” *História da Ciência e Ensino: Construindo Interface* 13 (2016): 1-14, <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/24368> (acessado em 10 de abril de 2018).

desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador desse meio.<sup>76</sup>

Seguindo essa linha de raciocínio, a introdução da HC nos cursos de licenciaturas seria um meio de levar os futuros educadores a compreenderem como ocorre a construção do conhecimento científico e como a aceitação de uma ideia científica não está sujeita unicamente ao seu valor intrínseco, visto depender das influências de fatores sociais, políticos, filosóficos, religiosos, entre outros.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise do conhecimento prévio dos graduandos em Ciências Naturais com Habilitação em Química acerca da contribuição da HC no ensino.

De um modo geral a maioria dos graduandos tem conhecimento sobre a importância da HC no ensino, no entanto ainda é superficial, apresentando assim dificuldades para identificar quais são as contribuições desta interface. Após a realização do minicurso, os graduandos destacaram que ao incluir a HC como estratégia de ensino nas aulas pode estimular o pensamento crítico e a viabilização da interdisciplinaridade e contextualização, além disso, houve um maior interesse pela relação entre a princesa Isabel e a química, onde os graduandos destacaram que ao incluir a história da Princesa Isabel no conteúdo de estequiometria resultou em uma aprendizagem mais prazerosa e significativa.

Assim, o minicurso contribuiu na formação do futuro docente, aprofundando os conhecimentos que estes já possuíam e promovendo novas estratégias para o ensino de química. Dada à importância do assunto, torna-se necessário promover minicursos voltados para formação de professores em que inserem a HC no ensino de química.

### SOBRE OS AUTORES:

Cássia de Paula Freitas da Silva

Universidade do Estado do Pará (UEPA). Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Química e cursando especialização em ensino de química pela Universidade do estado do Pará.

(e-mail [cassiafreitas33@yahoo.com.br](mailto:cassiafreitas33@yahoo.com.br))

---

<sup>76</sup> Trindade, 262.

Maria Dulcimar de Brito Silva

Universidade do Estado do Pará (UEPA). Docente com Mestrado em Química de Produtos Naturais pela Universidade Federal do Pará, concluído em 1991. Atualmente exerce atividades como Professora Assistente IV na Universidade do Estado do Pará, atuando no Curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais.

(e-mail: mariadulcimar@gmail.com)

André da Silva dos Reis

Universidade do Estado do Pará (UEPA). Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Química e mestrado em Química pela Universidade Federal do Pará (2017) na linha de Produtos Naturais

(e-mail: andrepontas@yahoo.com.br)

Artigo recebido em 30 de abril de 2018

Aceito para publicação em 30 de junho de 2018